Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Agribisnis Tanaman Perkebunan

Agribisnis Tanaman Herbal/Atsiri

KELAS
XI
SEMESTER 3

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

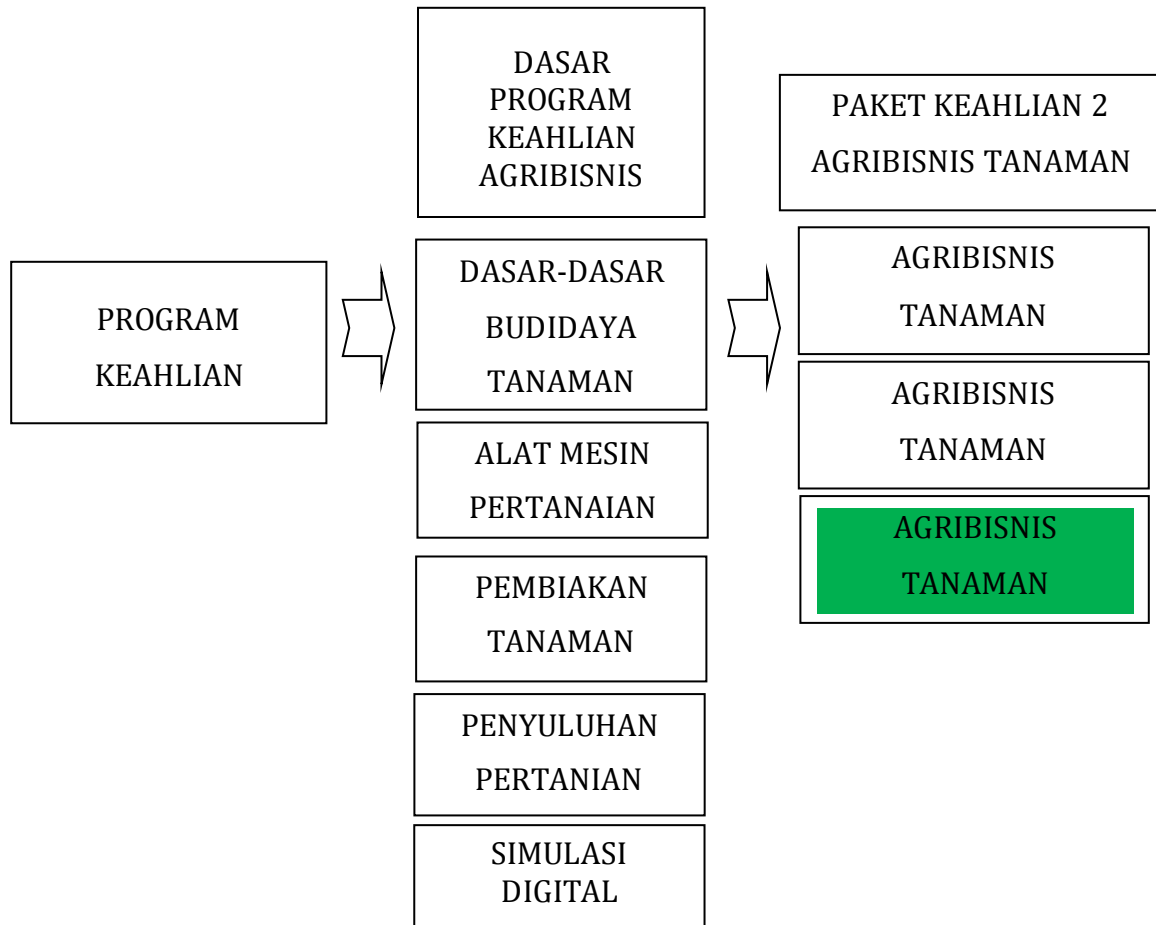
Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045)

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

Diagram yang menunjukan kedudukan buku teks bahan ajar dalam **Paket Keahlian**.

GLOSARIUM

Anti inflamasi	:	Obat-obatan yang bersifat mengurangi tanda-tanda dan gejala peradangan.
Defisiensi hara	:	Kekurangan unsur hara bagi tanaman
Dehidrasi	:	Suatu keadaan dimana tubuh manusia mengalami kekurangan cairan.
Diuretik	:	Obat yang bersifat pendorong produksi air seni
Gulma	:	Organisme pengganggu tanaman dari kelompok tumbuhan
Hama	:	Organisme pengganggu tanaman dari kelompok hewan
Tanaman herbal	:	Kelompok tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan
Tanaman atsiri	:	Kelompok tanaman yang menghasilkan minyak atsiri

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Pengertian

Agribisnis tanaman herbal/atsiri adalah ilmu yang mempelajari usaha tanaman herbal/atsiri yang meliputi kegiatan budidaya.

Rasional

1. Membantu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan agribisnis tanaman herbal/atsiri.
2. Sebagai dasar dalam pengembangan agribisnis tanaman herbal/atsiri.
3. Mengembangbiakkan tanaman herbal/atsiri.

Tujuan

Mata pelajaran Agribisnis Tanaman Herbal/Atsiri bertujuan untuk:

1. Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang;
3. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;

4. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan;
5. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
6. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
7. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip agribisnis tanaman herbal/atsiri untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
8. Menguasai konsep dan prinsip agribisnis tanaman herbal/atsiri serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi pada semester 1 adalah sebagai berikut:

1. Prinsip keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman herbal/atsiri
2. Penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan
3. Teknik persiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri
4. Teknik pembibitan tanaman herbal/atsiri
5. Teknik penanaman tanaman herbal/atsiri
6. Teknik pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri

7. Teknik pemeliharaan kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri
8. Ambang kerusakan tanaman herbal/atsiri akibat serangan hama

Prinsip-prinsip Belajar, Pembelajaran, dan Asesmen

Prinsip belajar

1. Berfokus pada peserta didik (student centered learning),
2. Peningkatan kompetensi seimbang antara pengetahuan, keterampilan dan sikap
3. Kompetensi didukung empat pilar yaitu inovatif, kreatif, afektif dan produktif

Pembelajaran

Kegiatan belajar meliputi:

1. Mengamati (melihat, mengamati, membaca, mendengar, menyimak)
2. Menanya (mengajukan pertanyaan dari yang faktual sampai ke yang bersifat hipotesis)
3. Pengumpulan informasi (menentukan data yang diperlukan, menentukan sumber data, mengumpulkan data)
4. Mengasosiasi (menganalisis data, menyimpulkan dari hasil analisis data)
5. Mengkomunikasikan (menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media)

Penilaian/asesmen

1. Penilaian dilakukan berbasis kompetensi dengan pendekatan penilaian autentik.
2. Penilaian tidak hanya mengukur KD tetapi juga KI dan SKL
3. Mendorong pemanfaatan portofolio yang dibuat siswa sebagai instrumen utama penilaian kinerja siswa pada pembelajaran di sekolah dan industri

B. Prasyarat

Untuk menggunakan buku teks bahan ajar siswa SMK tentang Agribisnis Tanaman Herbal/ Atsiri sebaiknya telah mempelajari Dasar-dasar Budidaya Tanaman.

C. Petunjuk Penggunaan

Penjelasan bagi peserta didik tentang tata cara belajar dengan buku teks bahan ajar antara lain:

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Pembelajaran dirancang untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial yang dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik
5. Lembar tugas siswa untuk menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan isi buku memuat (apa, mengapa dan bagaimana)
6. Tugas membaca buku teks secara mendalam untuk dapat menjawab pertanyaan. Apabila pertanyaan belum terjawab, maka siswa dipersilahkan untuk mempelajari sumber belajar lainnya yang relevan.

D. Tujuan Akhir

Peserta didik kelas XI semester 1 setelah mempelajari buku teks bahan ajar mata pelajaran Agribisnis Tanaman Herbal/Atsiri dengan disediakan sarana dan prasarana pembelajaran yang memadai, diharapkan mampu menguasai sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan dunia kerja dalam hal:

1. Melakukan prinsip dan prosedur keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri
2. Menentukan komoditas tanaman yang akan diusahakan dalam produksi tanaman herbal/atsiri

3. Melakukan persiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri
4. Melakukan pembibitan tanaman dalam produksi tanaman herbal/atsiri
5. Melakukan penanaman dalam produksi tanaman herbal/atsiri
6. Melakukan pengendalian gulma pada areal produksi tanaman herbal/atsiri
7. Melakukan pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri
8. Melakukan pengendalian hama pada areal tanaman herbal/atsiri

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi inti dan kompetensi dasar pada mata pelajaran Agribisnis Tanaman Herbal/Atsiri kelas XI semester 1 adalah sebagai berikut:

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran agribisnis tanaman herbal/atsiri sebagai amanat untuk kemaslakhatan umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung- jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab,dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/lahan. 2.2. Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	laboratorium dan di lingkungan sekitar.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan prinsip keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman herbal/atsiri 3.2 Menganalisis penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan 3.3 Menerapkan teknik persiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri 3.4 Menerapkan teknik pembibitan tanaman herbal/atsiri 3.5 Menerapkan teknik penanaman tanaman herbal/atsiri 3.6 Menganalisis teknik pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri 3.7 Menerapkan teknik pemeliharaan kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri 3.8 Menganalisis ambang kerusakan tanaman herbal/atsiri akibat serangan hama
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1 Melaksanakan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman herbal/atsiri 4.2 Melaksanakan penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan 4.3 Melaksanakan persiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri 4.4 Melaksanakan pembibitan tanaman herbal/atsiri 4.5 Melaksanakan penanaman tanaman herbal/atsiri 4.6 Melaksanakan pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri 4.7 Melaksanakan pemeliharaan kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri 4.8 Melaksanakan pengendalian hama tanaman herbal/atsiri

F. Cek Kemampuan Awal

Sebelum Anda mempelajari bahan ajar ini sebaiknya lakukanlah uji kemampuan diri sendiri terhadap penguasaan kompetensi dasar pada mata pelajaran Agribisnis Tanaman Herbal/Atsiri semester 1. Caranya Anda memberikan tanda cek ya atau tidak secara jujur sesuai kemampuan yang Anda miliki. Tanda cek ya, jika Anda menguasai pernyataan yang ada, dan sebaliknya tanda cek tidak, jika Anda tidak menguasai pernyataan yang ada.

No.	Kompetensi Dasar	Pernyataan	Berikan tanda (√)	
			Ya	Tidak
1.	Keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman herbal/atsiri	a. Mengidentifikasi unsur/ bahan /kegiatan beresiko pada ke giatan agribisnis tanaman her bal/atsiri		
		b. Menentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk K3LH pada kegiatan agribisnis tanaman herbal/atsiri		
		c. Melakukan K3LH pada kegiat an agribisnis tanaman herbal/ atsiri		
2.	Penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan	a. Mengidentifikasi persyaratan aspek teknis tanaman herbal/ atsiri		
		b. Mengidentifikasi persyaratan aspek ekonomis tanaman herbal/atsiri		
		c. Mengidentifikasi persyaratan aspek sosial tanaman herbal/ atsiri		
3.	Persiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri	a. Menjelaskan teknik persiapan lahan produksi tanaman her bal/atsiri		

No.	Kompetensi Dasar	Pernyataan	Berikan tanda (√)	
			Ya	Tidak
		b. Menjelaskan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keber hasilan pengolahan tanah		
		c. Mengidentifikasi peralatan pe ngolahan tanah pada produksi tanaman herbal/ atsiri		
		d. Melakukan persiapan lahan pro duksi tanaman herbal/ atsiri		
4.	Pembibitan tanaman herbal/atsiri	a. Menjelaskan teknik pembibitan tanaman herbal/atsiri		
		b. Menjelaskan faktor yang ber pengaruh terhadap keber hasilan pembibitan tanaman herbal/atsiri		
		c. Melakukan pembibitan tanam an herbal/atsiri		
5.	Penanaman tanaman herbal/atsiri	a. Menjelaskan kriteria bibit siap tanam		
		b. Menjelaskan teknik penanam an tanaman herbal/atsiri		
		c. Melakukan penanaman tanam an herbal/atsiri		
6.	Pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri	a. Menjelaskan teknik pengendali an gulma pada areal tanaman herbal/atsiri		
		b. Menjelaskan persaingan antara gulma dan tanaman pokok		
		c. Melakukan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/ atsiri		
7.	Pemeliharaan	a. Menjelaskan unsur makro dan		

No.	Kompetensi Dasar	Pernyataan	Berikan tanda (√)	
			Ya	Tidak
	kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri	mikro bagi tanaman		
		b. Mengidentifikasi gejala defisien si hara tanaman		
		c. Melakukan perbaikan kesubur an tanah		
8.	Pengendalian hama tanaman herbal/atsiri	a. Mengidentifikasi gejala kerusak an tanaman akibat hama		
		b. Menjelaskan teknik pengendali an hama tanaman herbal/atsiri		
		c. Melakukan pengendalian hama pada tanaman herbal/atsiri		

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup pada Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pembelajaran Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup atau disingkat K3LH pada Tanaman Herbal/Atsiri yaitu memuat fakta-fakta, konsep/prinsip dan prosedur yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan di bidang produksi tanaman herbal/atsiri.

Keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup (K3LH), merupakan satu hal yang saling berkaitan dalam mewujudkan kenyamanan hidup bersama di antara makhluk hidup dan lingkungannya. Permasalahan K3 dan lingkungan hidup sering terjadi di masyarakat dan menimbulkan kerugian sangat besar, baik secara material maupun non material. Melalui pembahasan K3 dan lingkungan hidup diharapkan dapat memberikan pemahaman dan kesadaran untuk menerapkan ketentuan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH), sehingga dapat mengurangi resiko yang tidak diharapkan.

K3LH merupakan materi pembelajaran yang pertama kali harus dipahami, ditaati untuk dilaksanakan sehingga resiko kerugian/bencana yang dapat menimpa diri Anda dan kondisi lingkungan sekitarnya dalam melakukan suatu pekerjaan dapat dihindarkan. Banyak pekerjaaan dibidang produksi tanaman herbal yang memerlukan pemahaman, keterampilan dan kesadaran untuk menerapkan ketentuan berkaitan dengan K3LH. Ruang lingkup materi pembelajaran K3LH mencakup pengertian, prinsip-prinsip, prosedur dan sarana prasarana yang digunakan dalam melakukan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi K3LH pada tanaman herbal/atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik K3LH, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Mengidentifikasi unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri
2. Menentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri
3. Melakukan K3LH secara disiplin dan bertanggungjawab dalam kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari masalah lingkungan. Akhir-akhir ini kita sering mendengar, melihat, dan membaca melalui media masa yaitu peristiwa erosi, banjir, kebakaran hutan, polusi udara dan lain sebagainya. Akibat peristiwa tersebut menimbulkan kerugian sangat besar, baik secara ekonomis, sosial, fisik, dan psikis. Kejadian tersebut merupakan akibat dari perilaku manusia itu sendiri yang tidak bersahabat dengan lingkungan.

Peristiwa bencana alam di atas, memberikan pembelajaran bagi manusia dan mendorong kesadaran yang tinggi untuk senantiasa bersahabat dengan alam yaitu melalui kegiatan perlindungan dan pelestarian lingkungan. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam kitab suci Al qur'an surat Ar Ruum ayat 41 yaitu **Telah nampak kerusakan di darat dan di laut di sebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan**

kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). Dari firman Allah SWT tersebut dijelaskan bahwa segala bentuk kerusakan yang ada di darat dan di laut disebabkan oleh perbuatan manusia. Jadi jelaslah bahwa penyebab utama terjadinya kerusakan di alam ini adalah perilaku/ perbuatan manusia yang tidak bertanggung jawab. Fenomena bencana alam tersebut di atas menunjukkan bahwa manusia sebagai khalifah di muka bumi ini tidak memahami atau tidak memiliki kesadaran untuk menerapkan konsep lingkungan hidup lestari. Pada prinsipnya konsep lingkungan hidup lestari adalah terwujudnya kondisi keseimbangan alam di antara unsur-unsur lingkungan, baik unsur biotik dan abiotik. Peran serta manusia yang baik adalah mampu mewujudkan keseimbangan dalam segala aspek kegiatannya. Sebaliknya, manakala manusia melakukan kegiatan hidup dan kehidupan yang menimbulkan kondisi alam tidak seimbang maka akan terjadilah gangguan atau bencana.

Pada kesempatan ini Anda akan melakukan pembelajaran tentang K3LH dalam konteks kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri. Agar Anda paham tentang arti penting K3LH dan peraturan terkait, ikuti proses pembelajaran sebagai berikut:

Simaklah dan cermati ilustrasi/peristiwa berkaitan dengan K3LH. Kegiatan perkebunan erat kaitannya dengan masalah lingkungan hidup. Kegiatan produksi perkebunan tanaman herbal/atsiri yaitu meliputi pembukaan lahan, pengolahan tanah, pembibitan dan penanaman, pemeliharaan tanaman, pemanenan dan penanganan pasca panen. Setiap tahapan kegiatan produksi perkebunan khususnya agribisnis tanaman herbal/atsiri terkait langsung

dengan aspek lingkungan. Sebagai contoh kegiatan pembukaan lahan yaitu menebang pohon dan membersihkan semak-semak serta tunggul. Apabila pembukaan lahan dilakukan secara sembarangan misalnya dengan melakukan pembakaran, akibatnya dapat terjadi kerusakan lingkungan. Bentuk kerusakan lingkungan dapat berupa hilangnya sumber plasma nutfah, punahnya satwa dan fauna, terjadi kabut asap, perubahan kondisi cuaca ekstrim atau terjadi kekeringan pada musim kemarau dan banjir pada musim penghujan.

Kegiatan penanaman yang tidak memperhatikan prinsip pelestarian lingkungan dapat juga menimbulkan kerusakan alam yakni erosi atau tanah longsor. Contoh, penanaman pada daerah pegunungan yang tidak dibuatkan terasiring atau tidak mengikuti kontur (sabuk gunung). Demikian juga pada daerah datar, penanaman secara monokultur (satu jenis tanaman pada satu hamparan) dapat menimbulkan kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit.

Kegiatan pemeliharaan tanaman herbal yaitu penggunaan pupuk kimia anorganik secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan sifat fisik tanah sehingga menurunkan kesuburan tanah dan berpengaruh tidak baik terhadap produk bahan baku obat herbal (mengandung bahan kimia non organik). Demikian pula penggunaan pestisida buatan dalam kegiatan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman herbal dapat berakibat antara lain pencemaran lingkungan yaitu matinya organisme pengendali alami (predator, parasitoid), terjadinya kekebalan terhadap serangga hama tertentu, serta dapat menimbulkan bahan racun terhadap produk herbal. Akibatnya dapat menyebabkan keracunan bagi masyarakat umum atau pelaku usahatani/ petani. Demikian pula kegiatan panen dan pengolahan hasil khususnya produksi tanaman herbal/atsiri yakni dapat menghasilkan limbah. Apabila limbah tersebut tidak dikelola secara baik maka pada masa yang akan datang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa untuk mengelola kegiatan agribisnis tanaman herbal/atsiri, haruslah berorientasi pada pelestarian lingkungan hidup yakni berupaya menyeimbangkan antara kebutuhan hidup manusia dan pelestarian alam. Manakala di alam terjadi kondisi ketidakseimbangan maka akan terjadi gangguan dalam bentuk bencana alam yakni banjir, erosi, ekplosif hama (hama dalam jumlah tak terhingga), tanah tandus, kemarau panjang, dan sebagainya. Dengan demikian, materi K3LH sangat penting untuk diterapkan pada bidang perkebunan yakni produksi tanaman herbal/atsiri.

K3LH erat kaitannya dengan penyakit akibat kerja dan penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan. Dijelaskan Astrid (2006) bahwa jumlah tenaga kerja di Indonesia pada tahun 2000 sudah mencapai lebih dari 95 juta orang, di antaranya hampir 50 % bekerja di sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan. Memperhatikan resiko yang dapat ditimbulkan akibat suatu kerja maka pemahaman dan kesadaran untuk menerapkan K3LH sangat diperlukan.

Untuk antisipasi, menekan resiko akibat tidak mematuhi prinsip dan prosedur K3LH serta memenangkan era perdagangan bebas, maka pemerintah Indonesia dalam hal ini Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi telah menerbitkan suatu peraturan yang berkaitan dengan manajemen K3. Peraturan tersebut adalah Peraturan Menteri Tenaga Kerja Per.05/MEN /1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Di dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Per.05/MEN /1996, pasal 2 ayat (1) dinyatakan bahwa setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja, wajib menerapkan sistem manajemen K3. Ayat (2) sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja wajib dilaksanakan oleh pengurus, pengusaha dan seluruh tenaga kerja sebagai satu kesatuan.

Okasatria Novyanto (2008) menjelaskan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumberdaya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan K3 dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

Tujuan dari SMK3 adalah terciptanya sistem K3 di tempat kerja yang melibatkan segala pihak sehingga dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif. Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penerapan SMK3 bagi industri atau perusahaan yakni:

1. Mengurangi jam kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja.
2. Menghindari kerugian material dan jiwa akibat kecelakaan kerja.
3. Menciptakan tempat kerja yang efisien dan produktif karena tenaga kerja merasa aman dalam bekerja.
4. Meningkatkan image pasar terhadap perusahaan.
5. Menciptakan hubungan yang harmonis antara karyawan dan perusahaan.
6. Perawatan terhadap mesin dan peralatan semakin baik, sehingga membuat umur alat semakin lama.

Setelah Anda menyimak dan mencermati suatu ilustrasi kegiatan perkebunan produksi tanaman herbal/atsiri yang berkaitan dengan K3LH, dalam diri Anda terjadi proses berpikir tentang apa (berkaitan dengan pengetahuan), mengapa (berkaitan dengan sikap), dan bagaimana (berkaitan dengan keterampilan/ psikomotorik). Untuk melatih Anda menjadi orang yang produktif, kreatif dan inovatif maka Anda diberi kesempatan untuk membuat/mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil Anda menyimak/ mencermati suatu ilustrasi di atas. Untuk membantu Anda dalam membuat suatu pertanyaan, ikutilah berikut ini.

1. Pertanyaan yang Anda ajukan berkaitan dengan pengetahuan (Apa yang dimaksud ...., dan seterusnya).
   Tulislah pertanyaan Anda di bawah ini.
   ....
   ....
   ....
2. Pertanyaan yang Anda ajukan berkaitan dengan sikap (Mengapa melakukan ...., dan seterusnya).
   Tulislah pertanyaan Anda di bawah ini.
   ....
   ....

3. Pertanyaan yang Anda ajukan berkaitan dengan <u>keterampilan</u> (Bagaimana melakukan ...., dan seterusnya).

   Tulislah pertanyaan Anda di bawah ini.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

Untuk menjawab pertanyaan yang telah Anda buat, silahkan baca informasi di bawah ini dan lengkapilah informasi dari berbagai sumber atau browshing internet.

Dalam rangka memasuki era pasar/ perdagangan bebas tingkat negara negara Asean yang dikenal dengan istilah *Asean Free Trade Agreement* (AFTA) dan perdagangan bebas tingkat asia pasifik (APEC) serta perdagangan bebas tingkat dunia *World Trade Organization* (WTO) yang akan diberlakukan pada tahun 2020, dan dalam perdagangan bebas tersebut K3 merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi bagi industri di Indonesia.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat dideskripsikan sebagai persyaratan untuk meningkatkan produktivitas kerja para pekerja atau karyawan perusahaan. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dijelaskan bahwa ditetapkan syarat-syarat keselamatan kerja yaitu untuk:

a. Mencegah dan mengurangi kecelakaan;
b. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran;
c. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan;
d. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya;
e. Memberi pertolongan pada kecelakaan;

f. Memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja;
g. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar radiasi, suara dan getaran;
h. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik physik maupun psychis, peracunan, infeksi dan penularan.
i. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai;
j. Menyelenggarakan suhu dan kelembaban udara yang baik;
k. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup;
l. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban;
m. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya;
n. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman atau barang;
o. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan;
p. Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang;
q. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya;
r. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi.

Selanjutnya dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 dijelaskan bahwa kewajiban dan atau hak tenaga kerja adalah untuk:

a. Memberikan keterangan yang benar bila diminta oleh pegawai pengawas dan atau keselamatan kerja;
b. Memakai alat perlindungan diri yang diwajibkan;
c. Memenuhi dan mentaati semua syarat-syarat keselamatan dan kesehatan kerja yang diwajibkan;
d. Meminta pada pengurus agar dilaksanakan semua syarat keselamatan dan kesehatan kerja yang diwajibkan;

e. Menyatakan keberatan kerja pada pekerjaan dimana syarat kesehatan dan keselamatan kerja serta alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan diragukan olehnya kecuali dalam hal-hal khusus ditentukan lain oleh pegawai pengawas dalam batas-batas yang masih dapat dipertanggung jawabkan.

Setelah Anda mampu membuat pertanyaan berkaitan K3LH dan mencari tahu jawabannya dari berbagai sumber informasi, kemudian lakukan persiapan penerapan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri sebagai berikut:

a. Identifikasi unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

Pada kelas X Anda telah mempelajari keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara umum/mendasar dan mempelajari dasar-dasar budidaya tanaman, berikut ini Anda akan melakukan identifikasi tahapan produksi tanaman herbal terhadap unsur/bahan/kegiatan beresiko bagi K3LH. Untuk meningkatkan pemahaman Anda tentang K3LH lakukan proses pembelajaran berikut ini:

1) Pertama, bentuklah kelompok yang beranggotakan 4-5 orang

2) Tiap kelompok ditentukan ketua, sekretaris dan anggota. Buatlah kesepakatan bahwa semua orang dalam kelompok harus berperan aktif sesuai penugasan yang ada.
3) Setiap melakukan kerja kelompok, setiap anggota mempersiapkan diri dengan cara membaca terlebih dahulu kemudian berdiskusi.
4) Sebelum bekerja siapkanlah alat tulis yang diperlukan.
5) Cermati pertanyaan berikut dan kerjakan secara berkelompok yaitu:
   (a) Berdasarkan pengalaman Anda pada kelas X, dapatkah Anda menjelaskan arti pentingnya K3LH pada pekerjaan produksi tanaman?
   (b) Lakukan proses identifikasi terhadap unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri. Untuk melakukan proses identifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan Tabel 1. Form identifikasi unsur/bahan/ kegiatan beresiko.
   (c) Untuk melakukan proses identifikasi unsur/bahan/ kegiatan beresiko K3LH pada tahapan proses produksi tanaman herbal/atsiri, langkah pertama Anda harus dapat menjawab tahapan/langkah-langkah yang dilakukan dalam produksi tanaman herbal (dapat memilih salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan obat-obatan). Cara yang dapat dilakukan antara lain dengan membaca buku di perpustakaan, download internet, atau berkunjung ke petani sekitar.
   (d) Setelah Anda mengetahui tahapan proses produksi, masing-masing tahapan tersebut berdasarkan hasil diskusi apakah mengandung bahan, peralatan dan proses-proses yang dapat beresiko terhadap keselamatan, kesehatan kerja dan masalah lingkungan hidup atau tidak. Jika hasil diskusi menyatakan bahwa tahapan produksi tanaman herbal/atsiri mengindikasikan adanya bahan, peralatan dan proses-proses yang dapat beresiko terhadap keselamatan,

kesehatan kerja dan masalah lingkungan hidup maka tulislah secara jelas pada kolom yang tersedia.

(e) Setelah Anda menemukan adanya bahan, peralatan dan proses-proses yang dapat beresiko terhadap keselamatan, kesehatan kerja dan masalah lingkungan hidup, tentukanlah alternatif solusi/pemecahan masalah agar terhindar dari penyakit atau kecelakaan yang dapat menimpa diri Anda.

Tabel 1. Form Identifikasi Unsur/Bahan/ Kegiatan Beresiko terhadap K3LH

No.	Tahapan produksi tanaman herbal /atsiri	unsur/bahan/ kegiatan beresiko			Alternatif solusi
		peralatan	bahan	proses	

Dari hasil identifikasi unsur/bahan/ kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri yang beresiko terhadap K3LH maka diperoleh data-data yang perlu diwaspadai untuk penerapan K3LH. Berdasarkan data-data hasil identifikasi tersebut buatlah kesimpulan dan saran sebagai persiapan pelaksanaan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri. Proses pembuatan kesimpulan dan saran yaitu mengacu pada data hasil identifikasi dan teori-teori pendukung (termasuk peraturan dan perundang-undangan).

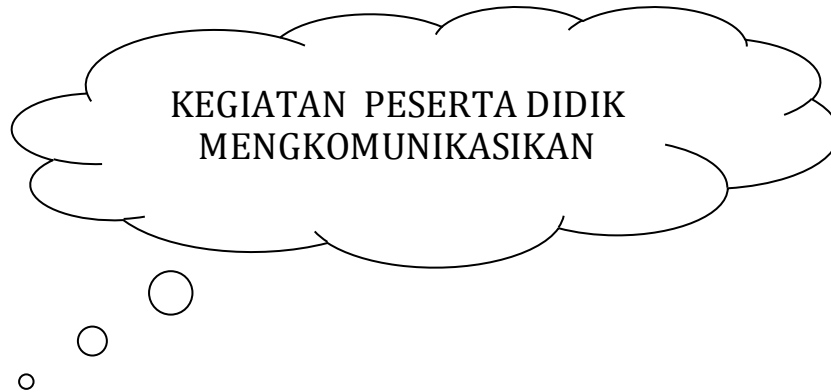
Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

....

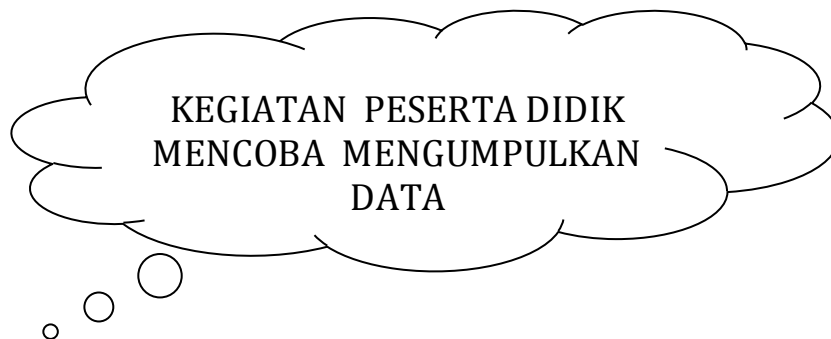
....

....

....

....

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran dari hasil identifikasi unsur/bahan/ kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri sebagai persiapan pelaskanaan K3LH. Bentuk kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

b. Alat dan bahan dalam penerapan K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

Berdasarkan hasil pembelajaran identifikasi unsur/bahan/ kegiatan beresiko terhadap K3LH, berikut Anda akan menentukan alat dan bahan apa saja yang diperlukan untuk melaksanakan K3LH pada produksi tanaman herbal.

Berdasarkan pengalaman hasil diskusi kegiatan identifikasi unsur/bahan/ kegiatan beresiko terhadap K3LH buatlah daftar alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri.

Proses perumusan daftar alat dan bahan dilakukan secara berkelompok dengan dibimbing oleh guru. Hasil diskusi kelompok dituangkan dalam form Tabel 2.

Tabel 2. Form Daftar alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri

No.	Nama alat/ bahan	Pemakaian	Keterangan

Selamat Anda telah berhasil membuat daftar alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH!

Untuk melengkapi/menyempurnakan hasil kerja di atas, simaklah informasi berikut:

Beberapa ketentuan yang membahas dasar-dasar keselamatan kerja dan resiko adalah sebagai berikut:

a. Persyaratan keselamatan untuk perkakas, mesin dan bahan kimia berbahaya

   Mengingat sangat bervariasinya perkakas, mesin, bahan kimia berbahaya dan cara kerja yang digunakan dalam bidang perkebunan, maka tidak semuanya akan dibahas, tetapi prinsip-prinsip umum saja. Selebihnya Anda melengkapi dari referensi lain.

   1) Syarat-syarat umum

      Semua perkakas, mesin dan bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam pertanian (perkebunan) harus:

      - Memenuhi syarat keselamatan dan kesehatan kerja sesuai ketentuan dalam standar internasional atau nasional dan rekomendasi pihak berwenang, apabila tersedia;
      - Digunakan hanya untuk pekerjaan yang telah ditentukan, kecuali jika suatu penggunaan tambahan yang diusulkan telah dinilai oleh seorang yang kompeten dan telah dinyatakan aman penggunaannya.
      - Digunakan atau dioperasikan oleh para pekerja yang telah dinilai ber kompeten dan atau memiliki sertifikat keterampilan yang sesuai.

- Setiap perkakas, mesin dan peralatan harus secara rutin diperiksa berdasarkan suatu penilaian yang lengkap dari semua kriteria terkait harus digunakan saat pemilihan suatu mesin. Hal ini membantu untuk menciptakan suatu Iingkungan kerja yang sehat dan produktif serta memastikan bahwa mesin tersebut tepat untuk tujuan yang dimaksudkan.

2) Peralatan tangan

Penggunaan peralatan tangan banyak digunakan untuk jenis-jenis pe kerjaan yang ringan dan memerlukan spesifikasi kerja tertentu. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan peralatan tangan, yaitu:

- Peralatan tangan untuk memotong dan memisahkan benda harus dibuat dari baja berkualitas baik sehingga menjaga sisi pemotongan dan efektivitasnya dengan pemeliharaan minimum.
- Bagian alas dari suatu alat untuk memotong dan memisahkan harus dipasang dengan aman pada tangkai dengan suatu alat efektif, sebagai contoh baji, paku keling atau baut.
- Tangkai harus memberikan suatu genggaman yang kuat dan harus terbuat dari kayu berkualitas baik atau bahan lain yang sesuai
- Spesifikasi perkakas, seperti ukuran, panjang tangkai dan berat harus sesuai untuk memenuhi kebutuhan dari pekerjaan dan keadaan fisilk dari pemakai.
- Jika tidak digunakan, perkakas bersisi tajam harus diberi sarung penutup dengan alat yang sesuai.

3) Mesin *portable*

- Kendali mesin seperti gergaji rantai, gergaji sikat dan pemotong rumput harus ditempatkan dengan nyaman dan fungsinya ditandai dengan jelas.

- Posisi dan dimensi tangkai harus nyaman bagi operator dalam semua sikap kerja normal.
- Tingkat kebisingan, getaran dan emisi buangan yang berbahaya harus serendah mungkin sesuai dengan kemajuan teknologi.
- Bahan bakar dan minyak pelumas yang digunakan harus dapat dihancurkan secara biologis (ramah lingkungan) sehingga me ngurangi bahaya polusi gas buang dan tumpahan.
- Semua alat pelindung harus pada tempatnya dan secara teratur diperiksa kerusakan yang timbul.

b. Pakaian dan peralatan pelindung kerja

Penggunaan pakaian dan peralatan pelindung kerja, sangat dibutuhkan bagi pekerja. Kesadaran tersebut perlu dipelihara dan ditingkatkan untuk mencapai mutu keselamatan dan ke sehatan kerja serta lingkungan hidup.

1) Pakaian kerja

Pakaian kerja yang dipakai di lapangan, bagi pekerja bidang pertanian, harus memenuhi beberapa kriteria, secara umum adalah:

- Pakaian kerja harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman. Untuk bekerja di daerah yang beriklim panas dan kering, pakaian yang sesuai harus digunakan untuk menghindari radiasi panas yang berlebihan dan memudahkan pengeluaran keringat.
- Pakaian pelindung yang sesuai harus disediakan jilka ada suatu resiko radiasi UV atau potensi bahaya biologik, seperti tumbuhan beracun, infeksi dan binatang.
- Pakaian harus mempunyai warna yang kontras dengan lingkungan pertanian untuk memastikan bahwa para pekerja kelihatan dengan jelas.

2) Alat pelindung diri

Alat pelindung diri (APD) dapat didefinisikan sebagai alat yang digunakan untuk melindungi pekerja dari luka atau penyakit yang diakibatkan oleh adanya kontak dengan bahaya (hazards) di tempat kerja, baik yang bersifat kimia, biologis, radiasi, fisik, elektrik, mekanik dan lainnya. Alat pelindung diri merupakan alat-alat yang mampu memberikan perlindungan terhadap bahaya kecelakaan. Alat Pelindung Diri (APD) merupakan kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya. Persyaratan Alat Pelindung Diri antara lain:

- APD harus dapat memberikan perlindungan yang cukup terhadap bahaya yang spesifik atau bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja
- Berat alat hendaknya seringan mungkin dan alat tersebut tidak menyebabkan rasa ketidaknyamanan yang berlebihan
- Alat harus dapat dipakai secara fleksibel
- Bentuknya harus cukup menarik
- Alat pelindung tahan untuk pemakaian yang lama
- Alat tidak menimbulkan bahaya tambahan bagi pemakainya yang dikarenakan bentuk dan salah menggunakannya
- Alat pelindung harus memenuhi standar yang telah ada
- Alat tersebut tidak membatasi gerakan dan persepsi sensoris pemakainya
- Suku cadangnya harus mudah didapat guna mempermudah pemeliharaannya

Penggunaan alat pelindung diri harus dianggap sebagai suatu upaya terakhir, bila pengurangan resiko dengan cara-cara teknis atau

organisatoris tidak mungkin dilakukan. Hanya dengan alat pelindung diri yang berhubungan dengan resiko spesifik tersebut digunakan. Alat pelindung diri untuk pekerjaan bidang pertanian di lapangan harus memiliki fungsi yang spesifik. Bila pekerjaan dilakukan dengan menggunakan bahan kimia berbahaya, alat pelindung diri harus disediakan sesuai keselamatan dalam penggunaan bahan kimia di tempat kerja. Alat pelindung diri harus memenuhi standar internasional atau nasional.

Apabila APD digunakan secara benar dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, maka tingkat kecelakaan dan sakit akibat kerja akan dapat dikurangi. Penurunan tingkat kecelakaan dan sakit akibat kerja akan meningkatkan produktivitas kerja sehingga perusahaan akan menjadi lebih sehat. Untuk mencapai hal ini maka kondisi-kondisi berikut harus terpenuhi:

- Adanya komitmen dari manajemen untuk melindungi pekerja, salah satunya dengan menyediakan APD yang sesuai dengan standar.
- Adanya kebijakan/prosedur/WI yang mengatur penggunaan APD bagi pekerja.
- Adanya training secara regular tentang tata cara pengenalan resiko, pengendalian resiko dan penggunaan APD.
- Adanya program komunikasi untuk meningkatkan *awareness* pekerja dalam menggunakan APD
- Pekerja mengetahui dengan baik bahaya-bahaya yang ada di tempat kerja.
- Pekerja mengetahui dengan baik dampak kesehatan dari bahaya-bahaya tersebut.
- Pekerja mengetahui dengan baik cara-cara pengendalian bahaya tersebut.

- Pekerja mendapatkan APD yang sesuai dengan bahaya yang dihadapi.
- Pekerja secara konsisten dan benar menggunakan APD pada saat melakukan pekerjaan.
- Pekerja memakai APD secara tepat dan benar selama bekerja.

Ada beberapa jenis alat pelindung diri untuk bidang pekerjaan pertanian di lapangan sesuai dengan jenis pekerjaannya antara lain: sarung tangan, sepatu lapangan, topi pengaman, penutup muka, penutup mata, penutup telinga, dan penutup mulut. Sarung tangan dipergunakan untuk berbagai kegiatan yaitu bila meng gunakan bahan kimia beracun, seperti mencampur pestisida, mencapur pupuk dan sebagainya. Untuk jenis sarung tangan yang dipakai adalah sarung tangan yang terbuat dari karet tidak tembus bahan cairan. Sedangkan untuk pekerjaan di laboratorium biasanya menggunakan sarung tangan yang terbuat dari serat asbes tahan panas. Sedangkan sepatu lapangan dipergunakan jika jenis pekerjaan yang digunakan adalah pekerjaan lapangan. Contoh tenaga kerja yang menerapkan K3LH dengan menggunakan alat pelindung diri dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Penggunaan Alat Pelindung Diri

http://3.bp.blogspot.com/hgdGuh0z5I/UD63Xoq0FlI/AAAAAAAAAhM/AwFdzxr3XYE/s1600/sembur_racun.png

Setelah Anda menyimak informasi di atas, dapat dinyatakan bahwa banyak alat dan bahan yang digunakan untuk K3LH. Selanjutnya Anda dapat mencari informasi dari sumber lain, kemudian lakukan diskusi tentang alat dan bahan yang digunakan dalam K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri. Coba buatlah daftar peralatan dan bahan yang digunakan dalam K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri. Laporan hasil menyimak atau mengamati disajikan sebagai berikut.

LAPORAN HASIL KEGIATAN MENGAMATI/MENYIMAK

Nama kelompok : ……………………………….

Nama anggota kelompok :

1. ……………………………….
2. ……………………………….
3. ………………………………. dst

Peralatan/Mesin yang digunakan untuk K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Form Daftar Peralatan/Mesin dan Ketentuan penggunaan dalam K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri

No.	Nama Peralatan/Mesin	Ketentuan Penggunaan

Bahan-bahan yang digunakan untuk K3 LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri dibuat dalam form Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Form Daftar Bahan dan Ketentuan penggunaan dalam K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri

No.	Nama Bahan	Ketentuan Penggunaan

Dari hasil diskusi kelompok di atas Anda gunakan untuk persiapan pelaksanaan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri.

Setelah Anda melakukan pengamatan terhadap informasi dan hasil diskusi, Anda diberikan kesempatan untuk bertanya berkaitan dengan hasil pengalaman belajar tentang unsur/bahan/kegiatan beresiko bagi K3LH dan alat/bahan yang diperlukan untuk K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang <u>pengetahuan</u> (Apa) berkaitan unsur/bahan/ kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang <u>sikap</u> (Mengapa) berkaitan unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang <u>keterampilan</u> (Bagaimana) berkaitan unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

4. Pertanyaan tentang <u>pengetahuan</u> (Apa) berkaitan alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

5. Pertanyaan <u>sikap</u> (Mengapa) berkaitan alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

6. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan alat dan bahan yang dipergunakan dalam K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

   ....

   ....

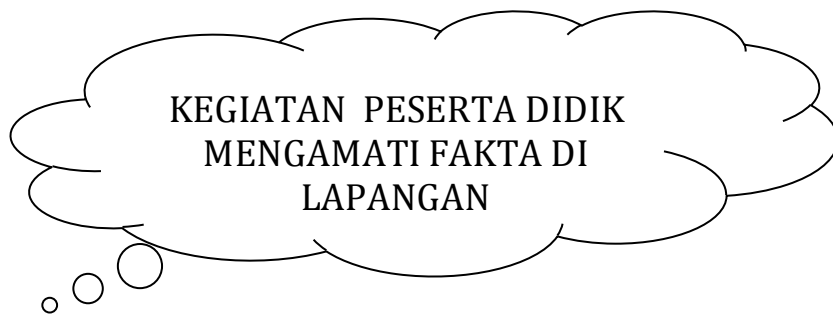
   ....

   ....

   ....

   ....

c. Pelaksanaan K3LH secara disiplin dan bertanggungjawab dalam kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri

Untuk meningkatkan pencapaian hasil pembelajaran maka proses pembelajaran tentang pelaksanaan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri yaitu diawali dengan melakukan kegiatan berikut:

Untuk menjawab pertanyaan tentang keterampilan (bagaimana) berkaitan unsur/bahan/kegiatan beresiko dan alat/mesin pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri, Anda diberikan kesempatan untuk melakukan peninjauan lapangan (mengamati fakta di lapangan) tentang penerapan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri. Lakukan observasi/wawancara dengan praktisi/petani di lapangan tentang

penerapan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri dengan menggunakan Tabel 5. Form observasi lapangan.

Sebelum Anda melakukan kunjungan lapangan, lengkapi/sempurnakan form tersebut dengan cara mendiskusikannya sesuai kebutuhan dan kondisi di lapangan.

Tabel 5. Form Observasi Lapangan penerapan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri

Nama Obyek : ....

Alamat : ....

No.	Tahapan kegiatan produksi herbal/atsiri	Obyek Observasi K3LH				Hasil Observasi
		Alat/ mesin	Bahan	Alat Pelindung Diri	Pakaian	

Sempurnakanlah data hasil observasi dan wawancara di lapangan dengan cara mendiskusikannya secara kelompok. Dengan demikian Anda memiliki rasa percaya diri yang tinggi tentang informasi tersebut. Selain itu, Anda dapat melengkapi informasi sebagai berikut.

Penerapan K3LH, kondisi darurat merupakan keadaan berbahaya, biasanya bersifat sementara (relatif singkat). Misalnya kecelakaan, kebakaran, dan sebagainya.

Kondisi berbahaya dan berlangsung dalam tempo tidak terlalu lama, maka sangat diperlukan prosedur untuk mengatasinya.

1. Penanganan Kondisi Darurat di Lapangan (Pertolongan Pertama pada Kecelakaan)

   Banyak resiko pekerjaan yang akan terjadi di lapangan, yang dihadapi oleh pekerja dalam bidang perkebunan. Resiko tersebut mulai dari hal-hal yang kecil seperti anggota tubuh terluka, digigit hewan berbisa, keracunan bahan kimia/ pestisida dan lain-lain yang mungkin terjadi. Bila bekerja di lapangan, biasanya lokasi tempat bekerja jauh dari pemukiman. Jika terjadi kecelakaan maka kepada setiap pekerja harus dibekali kemampuan untuk memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan.

   Pertolongan Pertama (PP) adalah perawatan pertama yang diberikan kepada orang yang mendapat kecelakaan atau sakit yang tiba-tiba datang sebelum mendapatkan pertolongan dari tenaga medis. Hal Ini berarti:

   a. Pertolongan pertama harus diberikan secara cepat walaupun perawatan selanjutnya tertunda.
   b. Pertolongan pertama harus tepat sehingga akan meringankan sakit bukan menambah sakit korban.

   Umumnya para pekerja bidang pertanian berada di lapangan, bekerja dalam kelompok kecil di lokasi terpisah, sehingga setiap pekerja harus dilatih tentang pertolongan pertama. Beberapa keterampilan dasar yang perlu dikuasai adalah bagaimana melakukan resusitasi jantung paru (RJP), ba gaimana mengatasi korban tersedak, bagaimana

mengatasi korban per darahan, bagaimana mengatasi korban patah tulang, bagaimana mengatasi korban luka bakar dan lain sebagainya.

Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan secara berulang pada interval yang teratur, untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak ketinggalan jaman atau dilupakan. Ketetapan tentang fasilitas pertolongan pertama dan personil yang terlatih harus ditetapkan melalui peraturan

Alat atau kotak PPPK yang dirawat dengan baik harus siap tersedia di tempat kerja dan dilindungi terhadap pencemaran, kelembaban dan kotoran. Wadah ditandai dengan jelas dan tidak berisi apapun selain peralatan PPPK. Semua operator harus diberitahu tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan. Kotak PPPK dapat dilihat Gambar 2.

Gambar 2. Kotak PPPK

2. Prosedur Penanganan Darurat diikuti Berdasarkan Standar Perusahaan dan Persyaratan Kerja

   Bagi organisasi perusahaan perkebunan besar, biasanya dalam penanganan kondisi darurat menggunakan prosedur sesuai standar

yang telah ditetapkan. Untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan di tempat kerja, ada beberapa hal yang harus dipahami oleh semua pihak, antara lain:

a. Pengusaha harus menetapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi resiko keselamatan dan kesehatan kerja secara sistematis yang mungkin timbul dari pekerjaan di bidang perkebunan.
b. Identifikasi meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata dan potensi timbulnya kecelakaan kerja dan situasi darurat.
c. Untuk masing-masing kegiatan dan tugas harus dilakukan evaluasi resiko. Setiap resiko harus diidentifikasi dan dicatat.
d. Prosedur harus dipelihara untuk mengevaluasi resiko dan penga ruh dari potensi bahaya yang ter identifikasi, dengan memperhatikan frekuensi kecelakaan yang sering terjadi.
e. Berdasarkan hasil evaluasi resiko, perusahaan harus menetapkan tujuan untuk menurunkan resiko sampai tingkat serendah mungkin, dan melaksanakan tindakan pencegahan yang sesuai.
f. Para manajer, penyelia dan pekerja harus terlibat dalam identifikasi resiko dan pengaruhnya terhadap keselamatan, kesehatan atau lingkungan kerja.

Beberapa contoh kasus dan tindakan pertolongan pertama (Pasmajaya, 2008) yaitu sebagai berikut:

1) Pingsan (*Syncope/collapse*) yaitu hilangnya kesadaran sementara karena otak kekurangan O_2, lapar, terlalu banyak mengeluarkan tenaga, dehidrasi (kekurangan cairan tubuh), hiploglikemia, animea.

Gejala

- Perasaan limbung, pandangan berkunang-kunang, telinga berdenging
- Nafas tidak teratur, muka pucat, biji mata melebar,
- Lemas, keringat dingin, menguap berlebihan
- Tak respon (beberapa menit), denyut nadi lambat

Penanganan

- Baringkan korban dalam posisi terlentang
- Tinggikan tungkai melebihi tinggi jantung
- Longgarkan pakaian yang mengikat dan hilangkan barang yang menghambat pernafasan
- Beri udara segar
- Periksa kemungkinan cidera lain
- Selimuti korban
- Korban diistirahatkan beberapa saat
- Bila tak segera sadar, periksa nafas dan nadi, posisi stabil kemudian rujuk ke instansi kesehatan

2) Dehidrasi

Dehidrasi disebabkan karena kurang minum dan disertai kehilangan cairan/banyak keringat karena udara terlalu panas atau aktivitas yang terlalu berlebihan.

Gejala dehidrasi ringan

- Kekurangan cairan 5% dari berat badan
- Penderita merasa haus
- Denyut nadi lebih dari 90 kali per menit

Gejala dehidrasi sedang

- Kekurangan cairan antara 5% -10% dari berat badan
- Denyut nadi lebih dari 90 kali per menit
- Nadi lemah
- Sangat haus

Gejala dehidrasi berat

- Defisit cairan lebih dari 10% dari berat badan
- Hipotensi
- Mata cekung
- Nadi sangat lemah, sampai tak terasa
- Kejang-kejang

Penanganan

- Mengganti cairan yang hilang dan mengatasi shock
- Mengganti elektrolit yang lemah
- Mengenal dan mengatasi komplikasi yang ada
- Memberantas penyebabnya
- Rutinlah minum jangan tunggu haus

3) Memar yaitu pendarahan yang terjadi di lapisan bawah kulit akibat dari benturan keras

Gejala

- Warna kebiruan/merah pada kulit
- Nyeri jika di tekan
- Kadang disertai bengkak

Penanganan

- Kompres dingin
- Balut tekan
- Tinggikan bagian luka

4) Gigitan binatang;

Gigitan binatang dan sengatan, biasanya merupa kan alat dari binatang tersebut untuk mempertahankan diri dari lingkungan atau sesuatu yang me ngancam keselamatan jiwanya. Gigitan binatang terbagi menjadi dua jenis; yang berbisa (beracun) dan yang tidak memiliki bisa. Umumnya resiko infeksi pada gigitan binatang lebih besar dari pada luka biasa.

Penanganan

- Cucilah bagian yang tergigit dengan air hangat dengan sedikit antiseptik.
- Bila pendarahan, segera dirawat kemudian dibalut.

5) Gigitan ular

Tidak semua ular berbisa, akan tetapi hidup penderita/ korban tergantung dari ketepatan diagnosa, maka pada keadaan yang meragukan ambillah sikap menganggap bahwa ular tersebut berbisa. Sifat bisa atau racun ular terbagi menjadi 3 yaitu:

- Hematotoksin (keracunan dalam)
- Neurotoksin (bisa/racun menye rang sistem saraf)
- Histaminik (bisa menyebabkan alergi pada korban)

Penanganan

- Terlentangkan/ baringkan penderita dengan bagian yang tergigit lebih rendah dari jantung.

- Tenangkan penderita, agar penjalaran bisa/racun ular tidak semakin cepat
- Cegah penyebaran bisa penderita dari daerah gigitan yaitu: *Torniquet* dibagian proximal daerah gigitan pembengkakan untuk membendung sebagian aliran limfa dan vena, tetapi tidak menghalangi alir an arteri. *Torniquet* /toniket dikendorkan setiap 15 menit selama ± 30 detik. Letakkan daerah gigitan dari tubuh, lakukan kompres es, usahakan agar penderita se tenang mungkin, bila perlu berikan petidine 50 mg/im untuk menghilangkan rasa nyeri.

6) Gigitan lipan

Tanda-tanda

- Ada sepasang luka bekas gigitan
- Sekitar luka bengkak, rasa terbakar, pegal dan sakit, biasanya hilang dengan sendirinya setelah 4-5 jam

Penanganan

- Kompres dengan air dingin dan cuci dengan obat antiseptik
- Beri obat anti rasa sakit, bila gelisah bawa ke paramedik

Untuk menambah pengalaman belajar Anda khususnya tentang penerapan K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri, lakukan praktik produksi tanaman herbal pada pembahasan bab-bab berikutnya.

Tahapan proses pembelajaran berikutnya adalah melakukan kegiatan penalaran.

Dari hasil melihat fakta tentang penerapan K3LH dan hasil wawancara dengan praktisi/petani, kemudian Anda lengkapi informasi tersebut dari berbagai sumber informasi. Dengan demikian dapat diperoleh informasi tentang K3LH lebih lengkap dan akurat.

Berikutnya Anda melakukan penalaran yaitu proses berpikir dengan mengkaitkan antara pengalaman membaca/mengamati, melihat fakta obyek dan hasil wawancara dengan praktisi sehingga Anda memiliki pemahaman (suatu konsep) tentang penerapan K3LH pada produksi tanaman herbal/atsiri. Akhirnya Anda dapat menarik suatu kesimpulan berkaitan dengan penerapan K3LH pada produksi tanaman herbal/atsiri. Berdasarkan hasil kegiatan menalar tentang penerapan K3LH maka buatlah suatu kesimpulan. Untuk latihan membuat kesimpulan lengkapilah pernyataan sebagai berikut:

a. K3LH memiliki arti sangat penting karena

....

....

....

....

.

b. K3LH memiliki tujuan

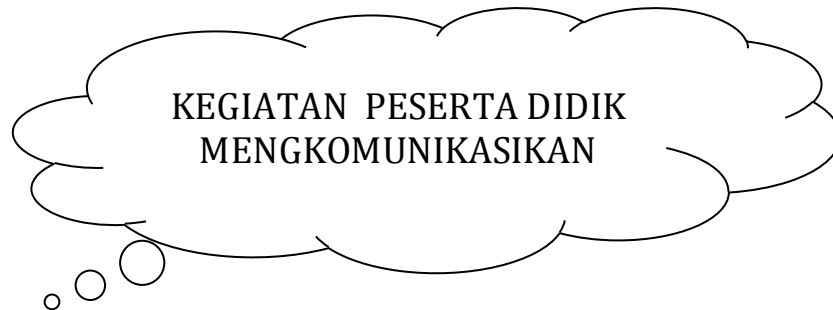
....

....

....

....

....

KEGIATAN PESERTA DIDIK
MENGKOMUNIKASIKAN

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran dari hasil penerapan K3LH. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran identifikasi unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

....

....

....

....

b. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran penentuan alat dan bahan yang diperlukan untuk K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

....

....

....

....

....

c. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran identifikasi unsur/bahan/kegiatan beresiko pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

....

....

....

....

....

d. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran alat dan bahan yang diperlukan untuk K3LH pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri

....

....

....

....

....

e. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran K3LH pada produksi tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

....

....

....

....

f. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran K3LH pada produksi tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

....

....

....

....

....

....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar K3LH pada kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak serta melakukan percobaan yang dilakukan secara individual dan kelompok maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Jika Anda seorang calon pengusaha tanaman herbal/atsiri untuk melindungi pekerja dan perusahaan Anda, tindakan apa yang harus Anda lakukan agar penerapan K3LH berjalan dengan baik!

b. Jika Anda seorang pengusaha yang bertanggungjawab terhadap pekerja dan perusahaan, tindakan apa saja yang harus Anda lakukan untuk antisipasi terjadinya musibah kecelakaan kerja!

c. Jika Anda seorang pengusaha yang bertanggungjawab terhadap pekerja, tindakan apa saja yang harus Anda lakukan jika terjadi musibah terkena gigitan binatang!

5. Tes Formatif

a. K3LH penting untuk dilaksanakan di suatu perusahaan. Jelaskan!

b. Banyak tenaga kerja di lahan produksi tanaman kurang peduli terhadap penggunaan alat pelindung diri. Jelaskan!

c. Jelaskan resiko pekerja yang tidak mengikuti prosedur K3LH!

d. Jelaskan unsur-unsur alat dan bahan yang beresiko tinggi pada kegiatan produksi tenaman herbal/atsiri!

e. Berikan 3-5 contoh alat pelindung diri (APD) yang digunakan dalam K3LH pada produksi tanaman herbal/atsiri!

C. Penilaian

1. Sikap (skor : 25 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan penerapan K3LH				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap Tuhan Yang Maha Esa ketika melihat kebesaran Tuhan				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat menerapakan K3LH				
Jumlah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

b. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari , dengan kriteria :

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang ber wenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya lakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

c. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (Skor 50 %)

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini dengan jawaban singkat dan jelas!

a. Sering kita melihat bencana kebakaran, banjir, tanah longsor dan lain sebagainya. Fakta tersebut merupakan akibat dari perilaku manusia yang kurang peduli terhadap K3LH. Upaya apa yang harus dilakukan agar mengurangi/mencegah terjadinya bencana.Jelaskan! (skor :15)

b. Penerapan K3LH pada segala aspek kegiatan, khususnya di bidang perkebunan tanaman herbal/atsiri bersifat wajib dan memiliki tujuan yang sangat berorientasi kepada kepentingan tenaga kerja dan perusahaan. Jelaskan! (skor :15)

c. Contoh kegiatan produksi tanaman herbal/atsiri yang memiliki resiko tinggi adalah .... (skor:10)

3. Keterampilan (25 %)

Soal

Anda sebagai tenaga teknis di bidang produksi tanaman herbal/atsiri diwajibkan untuk menggunakan APD. Coba peragakan pemakaian perlengkapan APD untuk pekerjaan pengendalian hama tanaman!

Penilaian kinerja menggunakan APD pada pengendalian hama tanaman

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Kelengkapan APD yang digunakan			
2	Ketepatan penggunaan APD			

Rubrik Penilaian Kinerja Menggunakan APD

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Kelengkapan APD yang digunakan	APD yang diguna kan tidak lengkap	APD yang diguna kan kurang leng kap	APD yang diguna kan lengkap
Ketepatan penggunaan APD	APD yang diguna kan tidak sesuai fungsi	APD yang diguna kan sebagian te pat dan sesuai fungsinya	APD yang diguna kan seluruhnya te pat dan sesuai fungsinya

Kegiatan Pembelajaran 2. Penentuan Komoditas Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pembelajaran Penentuan Komoditas Tanaman Herbal/Atsiri yaitu memuat konsep/prinsip, dan prosedur yang berkaitan dengan produksi tanaman herbal/atsiri. Proses penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan didasarkan pada pertimbangan beberapa faktor antara lain faktor ekonomis dan teknis. Secara ekonomis, komoditas tanaman apa yang diperlukan pasar atau masyarakat konsumen menjadi pertimbangan utama dengan nilai atau skor paling tinggi. Semakin banyak suatu komoditas tanaman herbal dibutuhkan pasar maka semakin tinggi nilai atau skor untuk ditetapkan sebagai komoditas tanaman herbal yang akan diusahakan.

Kemudian proses penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri berdasarkan pertimbangan faktor teknis yaitu memperhatikan persyaratan tumbuh komoditas tanaman. Setelah mengetahui persyaratan tumbuh komoditas tanaman yang diminati pasar atau konsumen, kemudian ditentukan lokasi tempat produksi/ budidaya tanaman herbal/atsiri yang sesuai.

Berdasarkan aspek teknis, penentuan komoditas tanaman merupakan tahap awal yang harus dilakukan. Komoditas tanaman herbal/atsiri yang telah ditetapkan untuk diusahakan maka pekerjaan tahap berikutnya mengikuti persyaratan teknis produksi tanaman herbal/atsiri. Dengan demikian pekerjaan penentuan komoditas tanaman memiliki arti strategis dalam pelaksanaan produksi tanaman herbal/atsiri. Berikut ini marilah Anda simak secara saksama kegiatan pembelajaran penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri.

B. Kegiatan Pembelajaran (6 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor teknis dalam penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri.
2. Mengidentifikasi faktor ekonomis dalam penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri.
3. Melakukan proses penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri secara teliti dan bertanggung jawab.

2. Uraian Materi

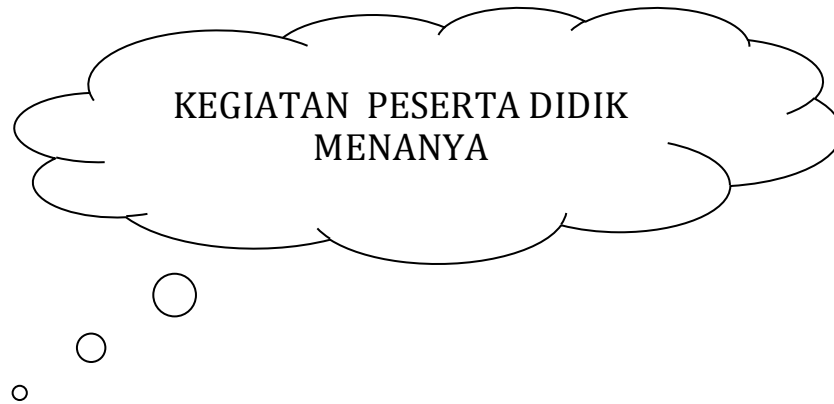
Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT bahwa bumi Indonesia ter hampar luas hijauan tanaman dari sabang sampai merauke. Tanaman tersebut tumbuh sepanjang musim dan dapat dimanfaatkan bagi rakyat Indonesia. Hamparan tanaman tersebut salah satu di antaranya adalah tanaman herbal/atsiri. Tanaman herbal/atsiri banyak digunakan sebagai bahan obat-obatan. Masyarakat Indonesia mengenal tanaman herbal identik dengan tanaman obat. Karena itu, untuk memudahkan komunikasi dalam pembahasan materi tanaman herbal ini dapat disebut pula tanaman obat. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia makin meningkat dari waktu ke waktu baik oleh industri kecil maupun besar. Untuk hal tersebut diperlukan upaya pembudidayaannya. Tanaman obat harus diproduksi secara alami atau ramah lingkungan, harus bebas dari bahan-bahan kimia anorganik sehingga budidayanya pun harus secara organik.

Komoditas tanaman herbal/atsiri terdiri dari berbagai jenis dan sifat pertumbuhan yang berbeda-beda. Karena itu, untuk menentukan jenis komoditas tanaman herbal yang akan diusahakan, Anda perlu mengenal persyaratan teknis dan potensi secara ekonomi dari masing-masing tanaman herbal/atsiri tersebut.

Berikut ini lakukan pengamatan fakta-fakta tentang berbagai tanaman herbal/atsiri yang ada di sekitar tempat tinggal Anda. Catatlah nama tanaman, kondisi tanaman tumbuh baik atau tidak, lokasi tumbuhnya pada daerah dataran tinggi (pegunungan) atau dataran rendah, dan manfaat yang biasa digunakan oleh masyarakat setempat. Hasil kegiatan mengamati fakta obyek tanaman herbal/atsiri dicatat menggunakan form seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Form Hasil Pengamatan Tanaman Herbal/Atsiri

No.	Nama tanaman dan foto	Kondisi pertumbuhan	Lokasi/tempat tumbuhnya	Manfaat bagi kesehatan dan ekonomi

Dari hasil mengamati fakta obyek tanaman herbal/atsiri kemudian Anda diskusikan dengan teman Anda. Kemudian tahap pembelajaran berikutnya adalah membuat pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan/mengenal fakta di lapangan.

Selamat dan sukses...!! Anda sekarang telah memiliki pengalaman belajar mengenal fakta tanaman herbal/atsiri yang ada disekitar tempat tinggal dan informasi berkaitan dengan nama tanaman herbal, kondisi iklim, kondisi tanah dan aspek ekonomi. Anda diberikan kesempatan untuk membuat pertanyaan yang dilaksanakan secara berkelompok. Dengan berlatih membuat suatu pertanyaan, secara tidak langsung Anda berpikir kritis, menggali suatu permasalahan, dan memotivasi diri untuk lebih banyak mencari tahu dari berbagai sumber informasi

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang <u>pengetahuan</u> (Apa) berkaitan aspek teknis (jenis tanaman, kondisi iklim, kondisi tanah) dan aspek ekonomi untuk menentukan jenis komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan.

....

....

....

2. Pertanyaan tentang <u>sikap</u> (Mengapa) berkaitan aspek teknis (jenis tanaman, kondisi iklim, kondisi tanah) dan aspek ekonomi untuk menentukan jenis komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan.

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang <u>keterampilan</u> (Bagaimana) berkaitan aspek teknis (jenis tanaman, kondisi iklim, kondisi tanah) dan aspek ekonomi untuk menentukan jenis komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

Setelah Anda berhasil membuat suatu pertanyaan, berikutnya Anda dapat melengkapi informasi tentang peluang bisnis komoditas tanaman herbal/atsiri. Informasi tersebut sebagai bahan pertimbangan terakhir dalam menentukan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan. Semua itu merupakan bekal kemampuan dasar untuk menentukan jenis komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan Anda usahakan. Proses pembelajaran berikutnya Anda diberikan kesempatan untuk mencari informasi dari berbagai sumber informasi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah Anda buat di atas.

Berikut ini simaklah informasi tentang jenis tanaman herbal, aspek teknis, dan aspek ekonomis.

a. Jenis Tanaman Herbal/Atsiri

Beberapa jenis tanaman herbal/atsiri adalah sebagai berikut:

1) Kencur

Tanaman kencur dengan nama latin *Kaempferia galanga L*, termasuk golongan temu-temuan. Tanaman Kencur merupakan salah satu jenis rempah-rempah obat rimpang atau umbi tanaman ini merupakan panghasil minyak atsiri dan alkaloid untuk meningkatkan daya stimulan tubuh. Kencur merupakan tanaman temu kecil dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi terutama pada tanah gembur dan tidak terlalu banyak mengandung air.

Untuk pertumbuhan kencur yang optimal diperlukan agroklimat dengan iklim tipe A, B dan C (Schmidt & Ferguson). Tinggi tempat 50 m – 600 m dpl, temperatur rata-rata tahunan 25 – 30O ^{o}C, jumlah bulan basah 5 – 9 bulan per tahun dan bulan kering 5-6 bulan kering. Curah hujan per tahun 2500 mm-4000 mm, sedangkan intensitas cahaya matahari penuh (100%) atau ternaungi sampai 25%-30% berumur 6 bulan. Drainase tanah baik, tekstur tanah lempung sampai lempung liat berpasir. Kemiringan lahan kurang dari 3 %, jenis tanah latosol, regosol, asosiasi antara latosol-andosol, regosol-latosol serta regosol-litosol. Kemasaman tanah 4,5–5,0 atau dapat ditambahkan kapur pertanian (kaptan/dolomit) untuk meningkatkan pH sampai 5,5 – 6,5. Tanaman kencur dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Tanaman dan rimpang kencur

2) Temu putih

Tumbuhan ini berupa terna tahunan, tinggi mencapai 2 m, tumbuh tidak berkelompok. Daun berbentuk lanset memanjang berwarna merah lembayung di sepanjang tulang tengahnya. Bunga keluar dari rimpang samping, menjulang ke atas membentuk bongkol bunga yang besar. Mahkota bunga berwarna putih, dengan tepi bergaris merah tipis atau kuning.

Rimpang berwarna putih atau kuning muda, rasa sangat pahit, pedas, sifatnya hangat, berbau aromatik. Temu putih termasuk tanaman obat yang berkhasiat menyehatkan darah, menghilangkan sumbatan, melancarkan sirkulasi vital energi dan menghilangkan nyeri. Rimpang temu putih mengandung minyak 1-2,5 % menguap dengan komposisi utama sesquiterpene. Minyak menguap terdiri antara lain zat curcumol dan curdione yag berkhasiat anti kanker. Selain itu mengandung flavonoid, sulfur, gum, resin, tepung, dan sedikit lemak.

Tanaman temu putih dapat tumbuh liar ditempat terbuka yang tanahnya lembab, hingga ketinggian 1000 m dpl. Bentuk tanaman dana rimpang temu putih dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tanaman temu putih dan rimpangnya
http://informasi-budidaya.blogspot.com/2011/07/temu-putih-obat-sakit-kanker.html

3) Kayu Manis

Tanaman kayu manis dikenal dengan bahasa latin *Cinnamomum burmani* (Nees).

Kayu manis termasuk famili *Lauraceae*. Merupakan terna berbentuk pohon dengan tinggi 10-15 m. Batang berkayu, tegak, bercabang, warna hijau kecoklatan. Kulit batang mengandung minyak atsiri, eugenol, safrole, cinnamaldehyde, tanin, kalsium oksalat, damar, dan zat penyamak. Kulit batang memiliki rasa pedas, sedikit manis, hangat, dan beraroma wangi. Sifatnya menyegarkan seluruh badan dan aromanya berkhasiat sebagai aroma terapi. Memiliki khasiat pelega perut, peluruh keringat, dan mengobat sariawan.

Umumnya tanaman kayu manis akan tumbuh baik pada tanah yang subur dan gembur dengan sistem pengairan yang baik. Tanaman kayu manis akan tumbuh subur jika ditanam di media tanah yang kaya akan bahan organik. Adapun tiga jenis tanah yang baik untuk dijadikan sebagai media penanaman tanaman kayu manis antara lain tanah organosol, tanah latosol, dan tanah andosol. Kemudian sebaiknya anda tanam tanaman kayu manis di daerah yang beriklim lembab dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun (jumlah curah hujan sekitar 2000-2500 mm/ tahun) dan suhu harian sebaiknya sekitar 19-23 ^{o}C. Tanaman kayu manis dapat dilihat Gambar 5.

Gambar 5. Tanaman dan Kulit Batang Kayu Manis
http://obatherbalnusantara.wordpress.com/2011/12/08/manfaat-khasiat-kayu-manis/

4) Mengkudu

Tanaman mengkudu merupakan tanaman tahunan (*perenial*) yang berbentuk perdu, dengan ketinggian antara 3-8 m. Batang tanaman keras dan berkayu yang tumbuh ke atas serta mempunyai banyak percabangan. Cabang-cabang tumbuh mendatar dengan arah keluar kanopi tanaman. Daun termasuk daun tunggal, terdiri atas satu helai daun setiap satu tangkai daun (*petiolus*). Daun berbentuk

lonjong, dengan ukuran panjang antara 10-40 cm dan lebar antara 15-17 cm, tergantung tingkat kesuburan tanaman.

Bagian tanaman yang paling penting dalam kehidupan sehari-hari adalah daun dan buahnya. Daun mengkudu mempunyai rasa agak langu atau sedikit pahit, tetapi mempunyai kandungan vitamin A yang tinggi hampir sama dengan daun kacang panjang, daun katuk, daun singkong, wortel, dan daun papaya. Hasil penelitian menunjukan bahwa zat penting yang terkandung dalam buah mengkudu terdiri atas terpenoid, pewarna, anti bakteri, asam glukuronat, gum arab, galaktosa, arabinosa, rhamnos, nutrisi, skopoletin, zat anti kanker (*damnacanthal*) dan *xeronine* serta *proxeronine*. Daun muda mengkudu berkhasiat sebagai anti kanker, obat peluruh empedu, sakit ginjal, hipertensi, luka, masuk angin (sebagai tapal di perut), disentri, diabetes mellitus, jantung koroner, kolesterol tinggi dan meningkatkan stamina.

Tanaman mengkudu dapat tumbuh baik pada daerah dataran rendah dengan ketinggian 0-500 m dpl, suhu udara antara 22^0-30 ^{0}C, namun masih dapat tumbuh hingga suhu 32^0 C. Kelembaban udara antara 50-70 %, curah hujan antara 2000-3000 mm/tahun, dan cukup mendapat sinar matahari. Mengkudu toleran terhadap naungan atau keadaan teduh, sehingga cocok ditanam di pekarangan. Mengkudu menghendaki pH antara 5.5-6.5 dengan struktur subur, banyak mengandung humus, memiliki aerasi dan drainase yang baik. Jenis tanah yang cocok bagi pertumbuhan mengkudu adalah aluvial, latosol, dan podsolik merah kuning. Tanaman mengkudu dapat dilihat Gambar 6.

Gambar 6. Tanaman Mengkudu
http://yprawira.wordpress.com/budidaya-aneka-tanaman-mengkudu/

5) Kumis kucing

Tumbuhan ini dikenal dengan nama latin *Orthosiphon stamineus Benth.* Kumis kucing merupakan tumbuhan berbatang basah, tinggi sampai 1,5 m, daunnya berbentuk bulat telur, bunganya berwarna putih seperti kumis kucing, batangnya berbentuk empat persegi dan mudah dipatahkan. Kumis kucing tumbuh liar di ladang, di tepi sungai dan di tempat-tempat yang tanahnya agak lembab sampai ketinggian 700 m dpl, ada juga yang ditanam sebagai tanaman hias.

Bagian tanaman yang digunakan sebagai obat adalah seluruh bagian tumbuhan. Kandungan kimia di dalam tumbuhan kumis kucing adalah Genkosid orthosifonin, zat lemak, minyak atsiri, minyak lemak, saponin, sapofonin, dan garam kalium. Khasiat tumbuhan kumis kucing adalah anti inflamasi dan diuretik. Tumbuhan kumis kucing dapat dilihat Gambar 7.

Gambar 7. Tumbuhan kumis kucing
http://downloadgratisgambar.com/foto-bunga-kumis-kucing.html

6) Binahong

Tanaman ini dikenal dengan nama latin *Boussingaultia cordifolia.* Tanaman binahong bersifat merambat, dapat ditanam di pot gantung sehingga tidak memerlukan lahan yang luas. Tanaman binahong merupakan tumbuhan menjalar dengan panjang mencapai lima meter, tanaman ini dapat tumbuh di

dataran rendah maupun dataran tinggi. Memiliki batang yang lunak, silinderis, saling membelit, berwarna merah, dan permukaan halus. Dari tiap tumbuhan binahong sebagian besar dapat dimanfaatkan mulai dari umbi, batang dan daun dapat digunakan dalam terapi herbal.

Binahong merupakan tanaman obat yang banyak sekali manfaatnya yaitu menetralkan tekanan darah tinggi hingga stroke dapat dicegah, melancarkan peredaran darah, mengobati radang usus, mengobati penyakit asam urat, mengobati penyakit maag, mengobati wasir/ambien, melancarkan buang air kecil, meningkatkan stamina pada daya tahan tubuh, mengobati penyakit

diabetes, memulihkan kesehatan setelah operasi khitan, melahirkan, luka dalam, dan pusing-pusing. Tanaman binahong dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Tanaman Binahong
http://binahong.org/binahong-tanaman-obat/

Selain mengenal jenis tanaman herbal/atsiri sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan jenis komoditas tanaman yang akan diusahakan, perlu diketahui juga tentang aspek teknis. Di antara aspek teknis yang penting adalah kondisi iklim dan tanah yang akan dibahas berikut ini.

b. Aspek Teknis

1) Iklim

Produksi tanaman perkebunan, iklim adalah salah unsur produksi yang tidak dapat dipengaruhi artinya dengan jalan bagaimanapun tak dapat diubah sekehendak manusia. Hal ini merupakan karunia Allah SWT, karena itu kondisi iklim sangat tergantung kehendakNya. Karena itu, manusia sebagai hambaNya harus senantiasa bersyukur

dan mengharap petunjuk dan ridhoNya serta melakukan ikhtiar yang maksimal. Manusia telah diberikan karunia berupa akal pikiran, maka dengan karunia tersebut digunakan untuk amal kebaikan.

Sebagaimana kita ketahui bahwa iklim merupakan kondisi cuaca yang berlangsung bertahun-tahun lamanya pada suatu daerah. Iklim tidak bisa dirubah, tetapi manusia dengan akal pikiran yang dimiliki dan adanya ilmu pengetahuan yang luas dan mendalam tentang hal iklim, maka Anda dapat memanfaatkan kondisi iklim untuk kegiatan usaha produksi tanaman herbal/atsiri. Karena iklim sangat berpengaruh pada pemilihan jenis tanaman, produktivitas hasil tanaman, dan pelaksanaan panen hasil perkebunan tanaman herbal/atsiri maka Anda perlu menginventarisasi dan mempelajari hal-hal sebagai berikut:

- Suhu udara (khususnya suhu maksimum, minimum, suhu rata-rata per hari, suhu rata-rata per bulan, suhu rata-rata per tahun dan suhu rata-rata per 10 tahun).
- Kelembaban (khususnya kelembaban maksimum, minimum, kelembaban rata-rata per hari, kelembaban rata-rata per bulan, kelembaban rata-rata per tahun dan kelembaban rata-rata per 10 tahun).
- Curah hujan (khususnya curah hujan bulanan, curah hujan tahunan, dan kondisi ekstrim).
- Angin (khususnya arah, kekuatan/ kecepatan, durasi).

  Selain mempertinggi penguapan, angin dapat juga mematahkan dan merebahkan pohon pelindung yang tinggi, sehingga merusak tanaman di bawahnya.

2) Tanah

Tanah adalah lapisan atas bumi yang dapat diolah menurut kepentingannya, karena tanah dipandang sebagai sarana produksi tanaman yang mampu menghasilkan berbagai tanaman. Setiap komoditi tanaman membutuhkan persyaratan tanah untuk hidup secara optimal. Untuk itu kondisi tanah yang ada agar sesuai dengan peruntukan jenis tanaman hal ini tidak dapat dianggap ringan maka perlu dibutuhkan data yang riil seperti:

- Kandungan hara (unsur hara makro dan mikro).
- Sifat fisik (khususnya tekstur dan struktur tanah)

Hamparan tanah dipermukaan bumi ini memiliki sifat fisik dan kandungan hara makro dan mikro yang berbeda-beda. Kondisi ini menunjukkan kebesaran Allah SWT dan karuniaNya yang patut kita syukuri. Melalui sikap bersyukur dan bekerja sama, gotong royong, dan disiplin dalam mengelola kondisi tanah sehingga akan diperoleh hasil tanaman herbal/atsiri yang baik dan barokah.

c. Aspek Ekonomi

Ruang lingkup aspek ekonomis berkaitan dengan permasalahan perusahaan produksi tanaman herbal/atsiri yaitu menyangkut keuangan/ pembiayaan. Biaya dalam arti luas adalah pengorbanan sumber ekonomis, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam arti sempit, biaya merupakan bagian dari harga pokok yang dikorbankan di dalam usaha untuk memperoleh penghasilan. Biaya adalah semua pengeluaran yang dinyatakan dengan uang, diperlukan untuk menghasilkan suatu barang dalam satu periode produksi.

Berdasarkan sifat biaya, di dalam perhitungan dibedakan menjadi dua yaitu biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap.

1) Biaya Tetap *(Fix cost)*
   adalah biaya yang besarnya tidak tergantung pada kapasitas produksi. Contoh: peralatan / perlengkapan (sprayer, cangkul, bak penampung air, gembor dan sebaianya), gaji tenaga kerja tetap, bunga modal, biaya perijinan usaha, biaya peralatan (penyusutan/sewa), biaya bangunan (penyusutan/sewa), dan lain-lain.

2) Biaya Tidak Tetap *(variable cost)*
   adalah biaya yang harus dikeluarkan dan habis pakai selama satu kali proses produksi. Besarnya biaya akan mengikuti besarnya rencana kapasitas produksi yang akan diusahakan selama satu kali proses produksi. Contoh: sarana produksi (bibit, pupuk dan obat-obatan), upah harian tenaga kerja.

Untuk perencanaan suatu usaha produksi tanaman herbal, besarnya biaya dapat dihitung dengan beberapa rumus berikut sehingga dapat diketahui tingkat kelayakannya. Perhitungan/analisa biaya dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:

1). *Revenue Cost Ratio* atau dikenal dengan istilah R/C

R/C rasio adalah salah satu alat ukur statistik guna menentukan apakah perencanaan usaha yang akan dikembangkan, layak atau tidak layak. Cara perhitungannya adalah dengan melihat perbandingan antara penerimaan (*revenue*) terhadap pengeluaran (*cost*). Semakin besar nilai R/C rasio maka semakin baik prospek

keuntungan usaha produksi tanaman herbal/atsiri yang direncanakan.

Dalam penilaian R/C rasio ini ada tiga katagori pernyataan.

a. R/C < 1 Dinyatakan tidak layak dan tidak boleh dilanjutkan.
b. R/C = 1 Dinyatakan tidak layak, namun kalau ada tujuan atau keuntungan lain yang diharapkan maka bisa dikatakan layak.
c. R/C > 1 Dinyatakan layak dan boleh dilanjutkan

2). *Break Even Point* (BEP)

Break Even Point adalah perhitungan untuk mengetahui berapa batasan minimal luasan usaha jika ditargetkan besarnya keuntungan yang akan dicapai menentukan batasan tidak untung dan tidak rugi. Didit dan Agus (2008) menjelaskan bahwa BEP sering disebut titik balik modal, terjadi jika besarnya penerimaan sama dengan modal yang telah dikeluarkan. Titik balik modal dapat dilihat dari volume dan harga produksi.

$$\text{BEP volume} = \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Harga Produksi}}$$

$$\text{BEP harga} = \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Volume Produksi}}$$

3). B/C *rasio*

B/C rasio adalah ukuran perbandingan antara hasil penjualan dan biaya operasional. Dengan kata lain B/C rasio merupakan cara untuk melihat ukuran kelayakan usaha. Jika B/C rasio = 1, artinya rencana usaha dinyatakan layak.

$$\text{B/C rasio} = \frac{\text{Hasil Penjualan}}{\text{Biaya Operasional}}$$

4). Return *of* Invesment (ROI)

RoI merupakan perbandingan antara keuntungan dan biaya operasional, dimaksudkan untuk mengetahui efisiensi penggunaan modal. RoI biasa dipergunakan untuk kegiatan usaha produksi tanaman tahunan (jangka panjang/ beberapa kali siklus produksi).

$$\text{RoI} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Biaya Operasional}} \times 100\,\%$$

Aspek ekonomi yang sangat penting dalam perencanaan usaha komoditas tanaman herbal adalah perhitungan untuk mengetahui tingkat keuntungan dari suatu usaha yang akan diusahakan, dalam hal ini adalah produksi tanaman herbal/atsiri. Perhitungan tersebut dikenal dengan istilah analisa usaha.

Analisa usaha merupakan suatu alat untuk menghitung berapa jumlah biaya yang telah dikeluarkan untuk melakukan suatu produksi tanaman herbal/atsiri yang akhirnya digunakan sebagai patokan untuk menentukan nilai jual dari suatu produk yang dihasilkan.

Tabel 7. Contoh analisa usaha produksi tanaman kencur dengan menggunakan varietas unggul anjuran Balai Penelitian Tanaman Obat. Contoh Biaya Produksi dan Hasil Usahatani Kencur Per Hektar (selama 10 bulan)

No.	Uraian	Volume	Biaya satuan	Jml Biaya (Rp.)
A.	Tenaga Kerja			
1.	Pembukaan lahan	50 HOK	15.000	750. 000
2.	Pengolahan tanah	100 HOK	15.000	1.500.000
3.	Pembuatan bedengan	50 HOK	15.000	750. 000
4.	Penanaman	80 HOK	15.000	1.200.000
5.	Panen	50 HOK	15.000	750. 000
6.	Penanganan bahan/sortasi	50 HOK	15.000	750. 000
	Total Biaya Tenaga Kerja	530 HOK	150.000	7.950.000
B.	Sarana Produksi			
1.	Benih	2.000 kg	5.000	10.000.000
2.	Pupuk kandang	30 Ton	80.000	2.400.000
3.	Pupuk buatan: Urea	 250 kg	 1.600	 400.000
4.	SP 36	250 kg	2.000	500.000
5.	KCl	250 kg	2.000	500.000

No.	Uraian	Volume	Biaya satuan	Jml Biaya (Rp.)
6.	Pestisida	2 paket	50.000	100.000
7.	Bahan pembantu/ karung, rafia dll	2 paket	250.000	100.000
	Total biaya saprodi	-	-	14.450.000
Total biaya 1+2				22.450.000
C	Hasil Penjualan (tingkat petani) 13.000 Umbi kencur	kg	3.000	39.000.000

Setelah menyimak informasi di atas, apakah Anda telah menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya? Jika belum mendapat jawaban, carilah informasi lagi melalui kegiatan percobaan sebagai berikut.

Untuk melengkapi informasi yang telah Anda miliki, lakukan kegiatan pembelajaran tentang proses menentukan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan.

Simulasikan kasus penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri yang akan diusahakan sebagai berikut.

Seorang PNS (misal Pak Amir) mengikuti pelatihan persiapan purna tugas yang diselenggarakan oleh lembaga diklat bidang Agribisnis. Beberapa bulan setelah selesai mengikuti pelatihan Pak Amir akan mencoba memulai usaha di bidang produksi tanaman herbal/atsiri. Namun, Pak Amir merasa ragu-ragu untuk menentukan komoditas tanaman yang manakah agar sukses dalam produksi tanaman herbal/atsiri dimasa yang akan datang.

Berdasarkan kasus di atas, berikanlah langkah-langkah yang harus disampaikan kepada Pak Amir agar sukses dalam mengawali usaha produksi tanaman herbal/atsiri.

Saran/Rekomendasi Anda :

....

....

....

....

KEGIATAN PESERTA DIDIK MENALAR

Dari hasil pengalaman melihat fakta obyek jenis komoditas tanaman herbal/atsiri yang ada di sekitar tempat tinggal Anda, hasil menyimak informasi dan pengalaman praktik analisa usaha berkaitan aspek teknis dan aspek ekonomi untuk menentukan jenis komoditas tanaman

herbal/atsiri yang akan diusahakan. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat. Berikutnya Anda melakukan penalaran yaitu proses berpikir dengan mengkaitkan antara pengalaman membaca/ mengamati, melihat fakta obyek dan hasil wawancara dengan praktisi sehingga Anda memiliki pemahaman (suatu konsep) tentang tata cara penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri.

Berdasarkan kegiatan menalar tentang tata cara penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri maka buatlah suatu kesimpulan. Untuk latihan membuat kesimpulan lengkapilah pernyataan sebagai berikut:

1. Perencanaan usaha produksi komoditas tanaman herbal/atsiri secara teknis diawali dengan pekerjaan ....
2. Sebelum melakukan usaha produksi komoditas tanaman herbal/atsiri sebaiknya mempertimbangkan
   a. aspek ....
   b. aspek ....
3. Pertimbangan aspek teknis pada usaha produksi tanaman herbal/atsiri meliputi ....
4. Pertimbangan aspek ekonomis yang utama pada produksi tanaman herbal/atsiri membahas tentang ....
5. Analisis usaha merupakan ....
   ....
   ....

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tantang jenis komoditas tanaman herbal, aspek teknis dan aspek ekonomis pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang jenis komoditas tanaman herbal, aspek teknis dan aspek ekonomis pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang jenis komoditas tanaman herbal, aspek teknis dan aspek ekonomis pada

pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

....

....

....

....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang jenis komoditas tanaman herbal, aspek teknis dan aspek ekonomis pada pekerjaan produksi tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

....

....

....

....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Buatlah instrumen/ format pengumpul data untuk melakukan survei lapangan tentang penggunaan tanaman herbal sebagai obat.
b. Lakukan survei ke masyarakat tentang kebiasaan menggunakan jenis tanaman herbal sebagai bahan pengobatan!
c. Kumpulkan hasil survei lapangan dan lakukan pengolahan data sehingga Anda dapat memperoleh jenis tanaman herbal manakah yang banyak digunakan masyarakat!.

5. Tes Formatif

a. Sebelum melakukan usaha produksi tanaman herbal/atsiri sebaiknya ditetapkan komoditas tanaman apa yang akan diusahakan. Mengapa demikian. Jelaskan!
b. Apa manfaat dari pengalaman Anda melakukan inventarisasi jenis tanaman dikaitkan dengan penentuan komoditas tanaman. Jelaskan!
c. Apa manfaat dari pengalaman Anda melakukan perhitungan aspek ekonomis seperti BC rasio?

C. Penilaian

1. Sikap (skor 30 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapkan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat menerapakan penentuan komoditas tanaman herbal/atsiri				
Jumkah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

b. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi kalian sehari-hari dengan kriteria:

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

c. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik dengan kriteria sebagai berikut:

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang tidak

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor 50 %)

Jawablah soal-soal di bawah ini secara singkat dan jelas!

a. Penentuan jenis komoditas tanaman herbal pada awal usaha produksi tanaman merupakan langkah tepat.Jelaskan! (skor: 15)

b. Persyaratan aspek teknis mencakup kondisi iklim dan tanah. Berikan contoh kondisi iklim yang merupakan faktor penting dalam usaha produksi tanaman herbal!. (skor: 15)

c. Untuk memperkirakan perkembangan usaha produksi tanaman yang akan diusahakan dapat dilakukan dengan analisis usaha. Nilai apakah yang dapat digunakan untuk memperkirakan layak tidaknya usaha yang akan dilakukan. Tuliskan rumusnya! (skor: 20)

3. Keterampilan (skor 25 %)

Soal

Jika direncanakan usaha produksi tanaman herbal seluas 1 hektar, dengan biaya produksi untuk tenaga kerja = Rp 7.950.000 dan biaya sarana produksi = Rp 14.450.000. Setelah panen, akan diperoleh hasil penjualan = Rp 39.000.000. Hitunglah layak tidaknya rencana usaha tersebut.

Penilaian kinerja menghitung kelayakan rencana usaha

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian	
		Ya	Tidak
1.	Kebenaran rumus yang digunakan		
2.	Kebenaran cara melakukan perhitungan		
3.	Ketepatan hasil perhitungan		

Kegiatan Pembelajaran 3. Penyiapan Lahan Poduksi Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pembelajaran Penyiapan Lahan Poduksi Tanaman Herbal/Atsiri yaitu memuat konsep/prinsip, dan prosedur yang berkaitan dengan teknik penyiapan lahan untuk penanaman tanaman herbal/atsiri. Lahan dalam hal ini merupakan hamparan tanah yang dipergunakan untuk kegiatan usaha pertanian/perkebunan. Secara fisik, kondisi lahan sangat beraneka ragam yakni lahan basah, lahan kering, lahan gambut, lahan bersemak dan sebagainya. Sedangkan secara khemis (kandungan unsur kimia), kondisi lahan dapat berupa lahan produktif dan lahan kritis. Lahan produktif yaitu lahan yang banyak mengandung unsur kimia yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan sebaliknya lahan kritis.

Keanekaragaman kondisi lahan tersebut menujukkan karunia Allah SWT yang harus kita syukuri dan kelola secara maksimal, baik secara mandiri ataupun bersama-sama, gotong royong, disiplin dan jujur, guna kemaslakhatan umat manusia di dunia. Berkaitan dengan usaha produksi tanaman herbal/atsiri yang diorientasikan untuk keperluan bahan dasar obat maka proses budidaya tanaman herbal/atsiri dilaksanakan secara organik. Berkaitan dengan usaha produksi tanaman herbal/atsiri yang diorientasikan untuk keperluan bahan dasar obat, maka sebaiknya pengolahan tanah dilakukan dengan peralatan sederhana tanpa menggunakan alat berat.

B. Kegiatan Pembelajaran (20 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi Penyiapan Lahan Poduksi Tanaman Herbal/Atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik

diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Menjelaskan teknik penyiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan tanah
3. Mengidentifikasi peralatan pengolahan tanah
4. Melakukan proses pengolahan tanah produksi tanaman herbal/atsiri

2. Uraian Materi

Menyiapkan lahan produksi tanaman merupakan tahap awal untuk pengkondisian tempat/media tumbuhnya tanaman. Pekerjaan penyiapan lahan akan berpengaruh terhadap pekerjaan penanaman. Kegiatan penyiapan lahan produksi tanaman meliputi pengukuran lahan, penetapan pola hubungan tanaman, dan pengolahan tanah serta pembuatan lubang tanam. Pekerjaan ini penting dilakukan guna memberikan kondisi media tumbuh yang optimal sehingga tanaman mampu tumbuh dan berkembang serta berproduksi maksimal.

Awal dari kegiatan pembelajaran ini Anda diminta untuk mengamati fakta berkaitan pekerjaan penyiapan lahan pada budidaya tanaman herbal/atsiri. Hasil pengalaman mengenal fakta di lapangan kemudian bandingkan dengan pengalaman hasil belajar penyiapan lahan dalam mata pelajaran dasar-dasar budidaya tanaman pada semester satu kelas 10.

Fokus pengamatan fakta di lapangan yaitu pekerjaan pengolahan tanah pada budidaya tanaman herbal/atsiri secara organik. Kemudian Anda bandingkan dengan teknik pengolahan tanah pada budidaya tanaman secara konvensional. Catatlah proses pekerjaan pengolahan tanah pada budidaya tanaman secara organik dan konvensional serta permasalahan yang ada dengan menggunakan form Tabel 8.

Tabel 8. Perbedaaan Pengolahan Tanah pada Budidaya Tanaman Secara Organik dan Budidya Tanaman Secara Konvensional serta Permasalahannya.

No.	Proses Pelaksanaan Kerja	Teknik Pengolahan Tanah			Catatan Penting
		Organik	Konvensional	Permasalahan	

Dari data yang Anda peroleh, kemudian diskusikan dalam kelompok dan buatlah suatu kesimpulan sementara. Untuk memperdalam pengalaman belajar tersebut (kesimpulan sementara) lanjutkan dengan membuat suatu pertanyaan-pertanyaan.

Selamat dan sukses...!! Anda sekarang telah memiliki pengalaman belajar mengenal fakta. Setelah Anda memperoleh fakta lapangan pengolahan tanah pada budidaya tanaman secara organik dan konvensional serta permasalahan yang ada, Dari hasil tersebut buatlah pertanyaan-pertanyaan untuk mempertajam pengetahuan Anda.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang <u>pengetahuan</u> (Apa) berkaitan aspek penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah pada budidaya tanaman herbal/atsiri secara organik.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang <u>sikap</u> (Mengapa) berkaitan aspek penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah pada budidaya tanaman herbal/atsiri secara organik.

   ....

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan aspek penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah pada budidaya tanaman herbal/atsiri secara organik.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

Setelah Anda berhasil membuat daftar pertanyaan, kmudian Anda dapat melengkapi informasi tentang penyiapan lahan pada produksi tanaman herbal/atsiri dari berbagai sumber. Berikut ini Anda simak beberapa informasi tentang penyiapan lahan untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan yang telah Anda buat. Bila belum mendapat jawabannya, sampaikan kepada guru Anda.

Persiapan lahan adalah bagian dari kegiatan pratanam dalam usaha budidaya tanaman perkebunan. Persiapan lahan dapat diartikan sebagai upaya menyiapkan lahan sesuai standar yang ada sehingga layak sebagai tempat dilakukannya kegiatan produksi perkebunan. Kegiatan persiapan lahan pada tanaman perkebunan ada beberapa perbedaan pada proses maupun jenis kegiatannya, hal ini tergantung pada: jenis tanaman yang akan diusahakan, wilayah topografi kebun (kenampakan permukaan lahan), tata guna lahan, jenis vegetasinya, dan pola usaha perkebunan. Penyiapan lahan penanaman dapat dimulai dari kondisi lahan bukaan hutan (lahan perawan) atau lahan bekas tanaman produksi (lahan peremajaan).

Penyiapan Lahan

Pekerjaan penyiapan lahan secara umum meliputi tahapan berikut.

1). Pembukaan Lahan

Pekerjaan membuka lahan diawali dengan pembabatan semak belukar dan penebangan pohon-pohon, kemudian semua pohon-pohon tersebut dikumpulkan di suatu tempat agar mudah dimanfaatkan untuk kebutuhan kayu bakar.

2). Pengolahan Tanah

Teknik pengolahan tanah ditentukan oleh jenis tanaman obat yang akan dibudidayakan dan kondisi awal lahan. Lahan yang sudah bersih dari pepohonan dapat segera dicangkul sedalam 30 cm hingga gembur sambil tanahnya dibalikkan.

Pengolahan tanah bertujuan menggemburkan tanah, menyingkirkan akar dan sisa-sisa tanaman, serta menciptakan areal yang aerasi dan drainasenya baik. Pengolahan tanah pada lahan yang miring harus dilakukan menurut arah melintang lereng (contour) agar terbentuk alur yang dapat menghambat aliran permukaan dan menghindari terjadinya erosi.

Sesuai konsep budidaya tanaman organik maka pengolahan tanah sebaiknya tidak menggunakan alat-alat berat, misal traktor. Penggunaan alat berat secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan merusak struktur tanah. Namun, untuk pengusahaan budidaya tanaman dalam skala sangat luas dengan pertimbangan ekonomi maka penggunaan alat berat mungkin merupakan cara terbaik. Sedangkan untuk skala pengolahan tanah pada areal sempit, sebaiknya dilakukan pada areal yang akan ditanami, sehingga tidak mengolah tanah pada bagian lain yang akan ditanami.

Secara umum tahapan pengolahan tanah adalah sebagai berikut.

a). membersihkan lahan dari gulma, sisa-sisa tanaman, dan batu-batuan;

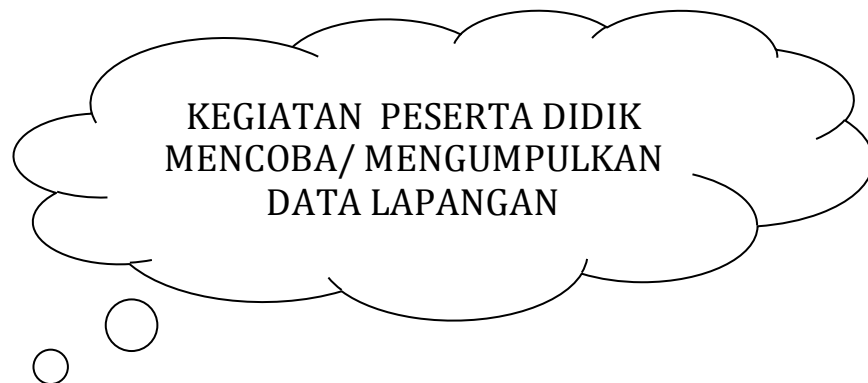
b). membajak/menggarpu dengan cara membalik tanah dengan menggunakan garpu, cangkul atau bajak atau traktor.

c). menggaru/menghancurkan gumpalan tanah yang besar sehingga menjadi lebih halus dan merata.

Partikel tanah yang lebih kecil menyebabkan hubungan antara partikel tanah dengan akar tanaman akan lebih luas sehingga akar tanaman akan lebih mudah mengabsorbsi unsur hara yang dibutuhkan. Kemudian pada tanah porous akan membuat lingkungan perakaran yang lebih baik terutama untuk tanaman obat yang memiliki rhizome/rimpang dan tanaman obat yang memiliki perakar dangkal dan kecil. Kondisi fisik tanah yang baik juga akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat membantu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman dan mempercepat dekomposisi bahan organik.

Pekerjaan pengolahan tanah harus mempertimbangkan aspek konservasi tanah/lahan. Konservasi lahan merupakan upaya penggunaan setiap bidang tanah dengan cara sesuai kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai syarat-syarat yang diperlukan sehingga lahan dapat digunakan secara lestari. Konservasi lahan diperlukan dalam budidaya tanaman perkebunan karena curah hujan tidak dapat seluruhnya masuk ke dalam tanah. Namun, sebagian air hujan justru mengalir di atas permukaan tanah dan menyebabkan erosi. Erosi adalah pemindahan atau pengangkutan tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih rendah melalui media air atau

angin. Di daerah tropis basah, media penyebab erosi yang umum adalah air.

Erosi dianggap sebagai penyebab kerusakan tanah yang utama karena melalui proses ini kerusakan tanah dapat terjadi dalam waktu yang relatif singkat, bergantung pada besar dan kekuatan media pengangkut tanah. Erosi yang terjadi di areal perkebunan, dapat menyebabkan hilangnya lapisan tanah permukaan yang subur dan diganti dengan munculnya lapisan tanah bawah yang relatif kurang subur. Kurang suburnya tanah di lapisan bawah antara lain disebabkan oleh tanah lebih mampat, kadar bahan organik sangat rendah, hara tanah yang berasal dari hasil penguraian seresah tanaman adalah rendah. Karena itu, erosi merupakan faktor utama penyebab terjadinya proses degradasi/ kerusakan lahan pertanian / perkebunan di daerah tropika basah. Akibat erosi, daya dukung tanah untuk pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal atau bahkan berakibat kematian pada tanaman.

Setelah Anda memperoleh informasi dari membaca referensi dan hasil diskusi, kini saatnya Anda melakukan praktik pengolahan tanah secara berkelompok untuk tanaman herbal semusim. Persiapkan seluruh perlengkapan yang dibutuhkan dan catatlah seluruh proses pekerjaan yang Anda lakukan. Setelah selesai melakukan pekerjaan

pengolahan tanah, diskusikan hasil informasi yang Anda peroleh dari sumber informasi dan hasil pengalaman praktik lapangan. Rumuskan/uraikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengolahan tanah. Selamat bekerja, cermati aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dapat Anda peroleh dari kegiatan pengolahan tanah.

LEMBAR KERJA

A. Judul : Pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri semusim.

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan pengolahan tanah untuk tanaman herbal semusim sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan lahan dan peralatannya.

C. Waktu 3 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Lahan yang akan diolah
- Sabit
- Meteran
- Cangkul besar dan kecil
- Golok
- Ember plastik
- Ajir
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri semusim, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

1. Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
2. Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
3. Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar

4. Siapkan persedian obat luka
5. Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia
6. Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan pengolahan tanah dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada permulaan dan pengakiran bekerja dengan berdoa;
6. Bersihkan semak, rerumputan dan sersah pada areal lahan penanaman;
7. Ukurlah batas-batas areal penanaman;
8. Garpulah seluruh areal lahan yang akan digunakan untuk penanaman;
9. Hancurkanlah bongkahan tanah dari yang besar sehingga menjadi lebih halus dan merata dengan menggunakan cangkul;
10. Setelah permukan tanah terolah secara halus dan merata, kemudian buatlah bedengan dengan lebar bedengan berukuran 1 m dan panjang sesuai dengan kondisi lahan (untuk latihan ini panjang 3 m). Caranya mencangkul tanah sisi samping lebar areal tanah kemudian ditempatkan disampingnya secara memanjang. Demikian seterusnya sehingga membentuk bedengan. Lihat Gambar 9.
11. Bedengan yang telah siap, kemudian dibuatkan lubang tanam dengan jarak tanam sesuai dengan jenis tanaman herbal, Misalnya 20 cm x 20 cm atau 30 cm x 30 cm. Sedang lubang tanam disesuaikan dengan kondisi bibit yang akan ditanam.

12. Setelah selesai, bersihkan peralatan pengolahan tanah dan kembalikan ke tempat semula.
13. Buatlah catatan hasil pengalaman praktik, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap (sikap spiritual dan sikap sosial)

Gambar 9. Bedengan penanaman

Dari hasil pengalaman praktik mengolah tanah untuk komoditas tanaman herbal/atsiri semusim dan hasil menyimak informasi tentang pengolahan tanah, kemudian Anda berpikir kritis perihal pekerjaan penyiapan lahan terutama pengolahan tanah. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang penyiapan lahan untuk penanaman tanaman herbal/atisiri secara tepat.

Berdasarkan hasil kegiatan menalar tentang penyiapan lahan terutama pengolahan tanah komoditas tanaman herbal/atsiri semusim maka buatlah suatu kesimpulan.

Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

....

....

....

....

....

KEGIATAN PESERTA DIDIK
MENGKOMUNIKASIKAN

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penyiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

   ....

   ....

   ....

   ....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar penyiapan lahan tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Carilah informasi tentang teknik penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri yang bersifat tahunan!
b. Buatlah pertanyaan berkaitan dengan penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri yang bersifat tahunan!
c. Lakukanlah praktik penyiapan lahan khususnya pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri yang bersifat tahunan!
d. Buatlah kesimpulan teknik pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri yang bersifat tahunan!
e. Jelaskan perbedaan teknik pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri yang bersifat tahunan dan semusim!

5. Tes Formatif

a. Pengolahan tanah untuk produksi tanaman herbal/atsiri sebaiknya dilakukan secara organik. Mengapa demikian? Jelaskan!
b. Teknik pengolahan tanah dilakukan dengan membuat bongkahan dan menghancurkan bongkahan tanah sehingga tanah menjadi butiran gembur dan merata. Mengapa mesti dilakukan demikian? Jelaskan!
c. Manakah yang paling baik pertumbuhan tanaman yang sebelumnya diolah tanahnya dan tanpa melalui pengolahan tanah. Jelaskan!

C. Penilaian

1. Sikap (skor 30 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan penyiapan lahan				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan penyiapan lahan produksi tanaman herbal/atsiri				
Jumkah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

b. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari , dengan kriteria:

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

c. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor 50 %)

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini dengan jawaban singkat dan jelas!

a. Jelaskan teknik pengolahan tanah untuk tanaman herbal! (skor: 15)

b. Pengolahan tanah pada lahan sempit dianjurkan menggunakan alat cangkul hingga tanah menjadi gembur dan rata. Apa manfaat tanah gembur bagi pertumbuhan tanaman. Jelaskan! (skor: 15)

c. Pemberian pupuk organik per lubang tanam pada tanaman herbal sangat dianjurkan dibandingkan menggunakan pupuk anorganik. Jelaskan! (skor: 20)

3. Keterampilan (skor 25 %)

Soal

Disediakan areal tanah dan berbagai perlengkapan peralatan pengolahan tanah. Pilihlah peralatan yang tepat dan lakukanlah pengolahan tanah untuk satu bedeng tanaman herbal/atsiri semusim pada lahan sempit dan sesuai prinsip K3LH.

Penilaian kinerja pengolahan tanah untuk tanaman herbal/atsiri semusim

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Kelengkapan penggunaan alat pengolah tanah			
2.	Teknik melakukan pengolahan tanah			
3.	Penggunaan alat pelindung diri (APD)			
Jumlah skor				

Rubrik penilaian kinerja pengolahan tanah

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Kelengkapan penggunaan alat pengolah tanah	Alat pengolah ta nah yang diguna kan tidak tepat dan tidak lengkap	Alat pengolah ta nah yang diguna kan sebagian tepat dan tidaka lengkap	Alat pengolah tanah yang di gunakan tepat dan lengkap
Teknik melaku kan pengolahan tanah	Pengolahan tanah tidak sesuai prin sip dan tidak pro sedural, hasilnya tidak gembur dan tidak merata	Pengolahan tanah sesuai prinsip dan tidak prosedurnya hasil gembur tidak merata	Pengolahan tanah sesuai prinsip dan pro sedural, hasil nya gembur dan mera ta,
Alat pelindung diri (APD)	Penggunaan APD tidak benar dan tidak lengkap	APD digunakan se cara benar dan tidak lengkap	APD digunakan secara benar dan lengkap

Kegiatan Pembelajaran 4. Pembibitan Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pembibitan tanaman herbal akan membahas tentang fakta-fakta, prinsip/konsep dan prosedur berkaitan dengan teknik pembibitan tanaman herbal/atsiri. Mengingat tanaman herbal banyak jenis dan sifatnya maka pembahasan dalam buku teks bahan ajar digunakan pendekatan berdasarkan kelompok tanaman semusim dan kelompok tanaman tahunan. Secara umum, pembibitan tanaman dilakukan secara generatif (menggunakan biji/benih) dan vegetatif (menggunakan organ tanaman selain biji). Kemampuan organ tanaman untuk tumbuh dan berkembang biak semata-mata merupakan karunia Allah SWT.

Manusia sebagai khalifah di muka bumi diwajibkan melakukan usaha/ikhtiar yang maksimal untuk berupaya agar organ tanaman tersebut dikelola secara maksimal, baik secara mandiri dengan senantiasa memohon pertolonganNya maupun melalui kerjasama/gotong royong, tenggang rasa dengan sesama umat manusia, kedisiplinan, dan kejujuran yang tinggi. Dengan demikian akan diperoleh hasil pembibitan tanaman yang baik dan memberikan keberkahan. Sebaliknya, manakala terjadi gangguan terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman sehingga diperoleh hasil tidak maksimal. Kedua situasi proses dan hasil usaha pembibitan tanaman herbal/atsiri, baik yang menguntungkan ataupun yang kurang menguntungkan kita tetap berpedoman pada sikap spiritual yang tinggi.

B. Kegiatan Pembelajaran (16 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi Pembibitanan Tanaman Herbal/Atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

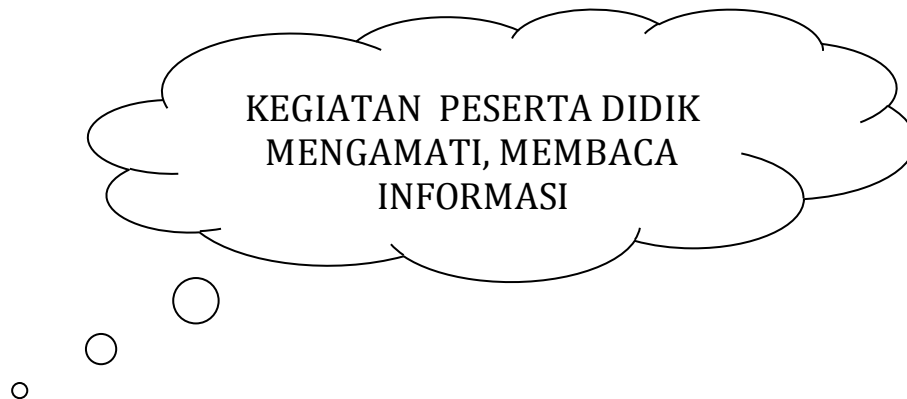
1. Menjelaskan teknik pembibitan tanaman herbal/atsiri
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembibitan tanaman
3. Melakukan pembibitan tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Belajar tentang pembibitan tanaman, merupakan suatu kegiatan yang sangat menarik. Mengapa demikian? karena seluruh kegiatan yang ada bersifat dinamis (tidak tetap) sehingga tidak membosankan. Contoh pembibitan yang berasal dari biji, melalui media semai untuk beberapa waktu biji tersebut akan berubah bentuk menjadi kecambah. Kemudian beberapa waktu lagi berubah menjadi tanaman muda (bibit) dengan bentuk yang lengkap dan kokoh. Dinamika proses pertumbuhan biji menjadi tanaman merupakan anugerah Allah SWT yang harus kita syukuri. Bentuk kegiatan mensyukuri nikmat Allah SWT yaitu melalui kegiatan pengembangan, pemanfaatan dan pelestariannya. Kegiatan pengembangan dimaksud antara lain melalui kegiatan pembelajaran sehingga akan diperoleh ilmu dan teknologi pembibitan yang lebih baik lagi.

Pembibitan tanaman perkebunan khususnya tanaman herbal/atsiri merupakan suatu pekerjaan untuk menghasilkan bibit sehat dan seragam (homogen). Keseragaman tumbuh bibit tanaman akan berpengaruh terhadap

pengaturan/pengorganisasian pekerjaan penanaman, pemeliharaan tanaman, dan pemanenan hasil tanaman. Mengingat tanaman herbal/atsiri banyak jenis dan sifatnya maka pembahasan dalam materi pembibitan tanaman disajikan secara umum dan beberapa contoh tanaman herbal/atsiri tertentu, baik tanaman herbal berumur semusim ataupun tahunan.

Di atas telah disinggung bahwa teknik pembibitan tanaman dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Artinya ada jenis tanaman herbal/atsiri yang berkembangbiak secara generatf dan vegetatif atau ada tanaman yang dapat berkembangbiak salah satu dari kedua cara tersebut. Kemudian ditinjau dari sifat umur tanaman, teknik pelaksanaan pembiakan tanaman herbal/atsiri dibedakan antara tanaman semusim dan tahunan. Untuk memastikan pernyataan tersebut marilah Anda pelajari melalui kegiatan membaca informasi dari berbagai sumber dan mengamati fakta-fakta yang ada di lapangan.

Pada kegiatan pembelajaran ke dua yaitu tentang penentuan komoditas tanaman, Anda pernah memiliki pengalaman melakukan pengamatan jenis-jenis tanaman herbal/atsiri. Untuk kegiatan pembelajaran ini Anda diminta mencari referensi dan mencermati isi bacaan tentang jenis tanaman herbal/atsiri dan cara perkembangbiakkannya. Hasil kegiatan mengamati referensi tersebut dicatat menggunakan form Tabel 9.

Tabel 9. Form Jenis Tanaman Herbal/Atsiri, Perkembangbiakan dan Sifat Umur

No.	Nama tanaman	Perkembangbiakkan tanaman (generatif; vegetatif)	Sifat Umur (semusim; tahunan

Dari hasil catatan tersebut kemudian diskusikanlah dengan teman Anda sehingga diperoleh hasil yang lebih lengkap dan akurat.

Untuk memperkuat hasil diskusi Anda berikut ini disajikan informasi pendukung sebagai berikut.

a). Pembiakan Tanaman Secara Generatif

Pembiakan tanaman herbal/atsiri secara generatif yaitu menggunakan biji yang sebaiknya diperoleh dari tanaman induk yang pertumbuhannya sehat. Biji tersebut berasal dari buah yang benar-benar matang fisiologis, tidak cacat, tidak terdapat bekas serangan hama dan penyakit. Beberapa biji jenis tanaman herbal/atsiri perlu dipisahkan dari daging buah dengan cara tertentu seperti pengupasan, pengeringan, dan perendaman. Sebaiknya biji segera dikecambahkan agar daya kecambahnya tidak menurun. Media pembibitan berupa campuran tanah topsoil yang subur dan pupuk kandang yang matang dengan perbandingan 1 : 1. Sebaiknya media tanam ini diayak agar diperoleh agregat yang halus. Campuran media kemudian dimasukkan dalam polibag atau bak persemaian. Contoh

tanaman herbal/atsiri yang dikembangbiakkan secara generatif yaitu seperti meniran, sambiloto, mahkota dewa, dan pala.

b). Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif

Pembiakan tanaman secara vegetatif bertujuan untuk mendapatkan bahan tanaman yang memiliki sifat-sifat yang sama dengan induknya dan cepat masa produksinya. Pembiakan secara vegetatif juga memiliki beberapa kelemahan yaitu perakaran tanaman lebih lemah sehingga tanaman kurang kokoh dibandingkan tanaman yang diperbanyak dengan biji.

Beberapa bentuk pembiakan tanaman secara vegetatif adalah:

1). Stek

Stek merupakan bahan tanam yang merupakan hasil pemotongan beberapa bagian tanaman yang dapat berupa akar, batang, daun dan tunas. Pembuatan stek bertujuan agar bagian-bagian tanaman membentuk tunas baru. Dengan dasar hal tersebut dapat dikenal berbagai jenis stek yaitu stek akar, stek cabang, stek daun, stek umbi, dan lain sebagainya.

Stek batang diambil dengan cara memotong batang atau bagian pucuk tanaman induk dan selanjutnya ditanam di pembibitan. Tanaman herbal/atsiri yang dikembangbiakkan dengan stek batang antara lain sirih, brotowali, nilam dan lada. Batang dipotong miring atau datar sepanjang 10 – 30 cm, kemudian dicelupkan pada ZPT seperti IAA atau Rootone F untuk mempercepat pertumbuhan akar. Stek batang ditanam pada polibeg yang telah berisi media tanam, disiram air secukupnya dan diletakkan pada bedengan persemaian. Beberapa hari kemudian akan tumbuh tunas akar dan tunas daun.

Stek rimpang (rhizome) dan stek akar juga cara pembiakkan atau perbanyakan yang sering dilakukan pada tanaman herbal/atsiri.

Contoh tanaman yang umum diperbanyak dengan stek rimpang adalah jenis temu-temuan (Zingirberaceae) seperti kunyit, jahe, temulawak, dan kencur. Sedangkan tanaman daun dewa sering diperbanyak dengan stek akar. Rimpang atau akar dipotong-potong menjadi beberapa bagian. Potongan rimpang ini dapat ditunaskan di persemaian dengan media jerami yang selalu dijaga kelembabannya selama 2 – 6 minggu. Rimpang yang telah bertunas dapat ditanam di lapangan.

2). Cangkok

Beberapa jenis tanaman herbal/atsiri, terutama jenis tanaman tahunan yang memiliki batang berkayu dapat diperbanyak dengan cara mencangkok seperti mahkota dewa, mawar, melati, dan kenanga. Sebelum mencangkok harus dipilih pohon induk yang telah pernah berbuah, tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, kemudian dipilih salah satu cabang yang ukurannya sebesar kelingking atau pinsil, berkulit mulus dan berwarna coklat muda. Kemudian sekeliling kulit cabang disayat dengan pisau okulasi yang telah disterilkan sepanjang 2 – 3 cm, kemudian kambium dibersihkan sampai tidak terasa licin dan dikeringanginkan selama 2 – 4 hari. Luka sayatan kemudian dibungkus dengan plastik yang diikat pada bagian atas dan bawah sayatan, ke dalam plastik pembungkus dimasukkan media berupa campuran tanah topsoil dan kompos dengan perbandingan 1 : 1, kemudian cangkokan disiram air secukupnya, kelembaban media harus dijaga. Setelah 1 – 3 bulan, perakaran akan tumbuh pada bekas sayatan tersebut. Sebelum dipindah ke lapangan, batang hasil cangkokan tersebut dipotong tepat di bawah pembungkus cangkokan untuk memisahkannya dari pohon induk.

3). Okulasi

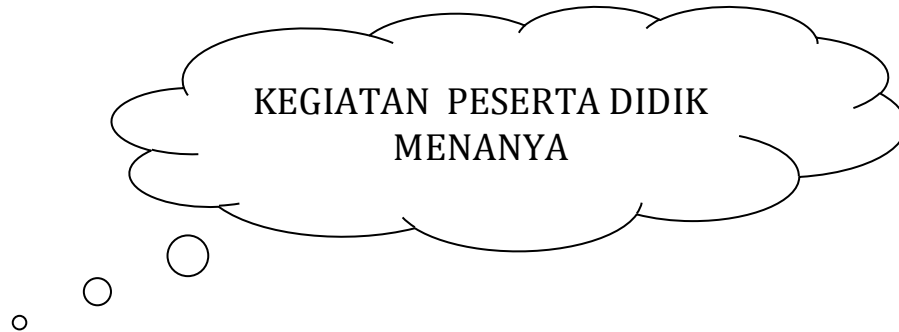
Pembiakan tanaman secara okulasi mempunyai kelebihan jika dibanding dengan stek dan cangkok, karena bibit okulasi mempunyai mutu lebih baik dari induknya yaitu dengan memadukan sifat baik dari batang bawah *(under stum*) dan mata tunas (*entres*). Untuk melakukan okulasi tanaman harus disediakan batang bawah dan mata entres. Batang bawah disiapkan dari pohon bagian pangkal (sekitar 10 cm dari permukaan tanah) tempat menempelkan mata tunas. Batang bawah dapat diperoleh dari biji yang disemaikan. Sedangkan mata tunas (entres), dapat diambil dari pohon yang telah dipilih kualitas dan kuantitas hasilnya.

Cara melakukan okulasi tanaman herbal/atsiri yaitu kulit batang bawah diiris bentuk huruf T dengan menggunakan pisau okulasi. Kemudian mata tunas yang akan diokulasi diambil dari pohon tanaman lain dengan cara mengiris secara horizontal 1,5 cm di atas dan bawah mata, kemudian diiris sehingga membentuk segiempat. Setelah diperoleh sayatan mata tunas kemudian disisipkan pada irisan batang bawah.

Tempelan kedua bahan tanam tersebut diikat dengan pita plastik (tali rafia) dengan cara memutarkan tali dari bawah ke arah atas. Setelah 2 minggu, okulasi dapat dibuka, jika mata tempelan masih hijau segar dan sudah melekat dengan batang bawah berarti okulasi berhasil. Sebelum dipindahkan ke lapangan batang bawah dipotong kira kira 1 cm dari pertautan okulasi. Pembiakan tanaman secara okulasi biasa untuk tanaman herbal/atsiri tahunan yaitu seperti pala, kayu manis dan mawar.

4). Tunas

Pembiakan tanaman herbal/atsiri dengan tunas banyak dilakukan untuk tanaman berumpun seperti kapulaga. Tunas yang telah ditanam pada media tanam kemudian akan tumbuh menjadi rumpun besar.

Selanjutnya rumpun tersebut akan berbiak dan menghasilkan tunas-tunas baru.

Selamat dan sukses...!! Anda sekarang telah memiliki pengalaman belajar mengenal konsep/teori pembiakan/pembibitan tanaman herbal. Setelah Anda memperoleh informasi tentang pembiakan/pembibitan tanaman herbal kemudian Anda diberikan kesempatan untuk membuat pertanyaan-pertanyaan untuk mempertajam pengetahuan Anda.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang pengetahuan (Apa) berkaitan pembiakan/ pembibitan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang sikap (Mengapa) berkaitan pembiakan/pembibitan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan pembiakan/ pembibitan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

Setelah Anda berhasil membuat daftar pertanyaan, kemudian Anda diberikan kesempatan melengkapi informasi tentang pembiakan/ pembibitan tanaman pada produksi tanaman herbal/atsiri dari berbagai sumber. Berikut ini Anda simak beberapa informasi tentang pembibitan tanaman untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan yang telah Anda buat. Bila belum mendapat jawabannya, sampaikan kepada guru Anda.

Pelaksanaan pembibitan tanaman herbal/atsiri tahunan dengan skala usaha perkebunan dikenal dengan dua sistem yaitu pembibitan satu tahap (*single stage*) dan pembibitan dua tahap (*double stage*). Pembibitan satu tahap adalah penanaman kecambah langsung pada pembibitan utama. Sedangkan pembibitan dua tahap, menanam kecambah dilakukan di pembibitan pendahuluan (*pre-nursery)* dan selanjutnya pada umur tertentu dipindah ke pembibitan *utama (main nursery*). Kedua sistem pembibitan memiliki keuntungan dan kerugian.

Keuntungan pembibitan satu tahap yakni memberikan penghematan waktu penanaman kecambah yang sekaligus. Sedangkan kerugiannya adalah tidak efisien dalam perawatan. Sedangkan keuntungan pembibitan dua tahap yakni kemudahan dalam pengawasan dan pemeliharaan, tersedia waktu untuk mempersiapkan pembibitan utama, bibit lebih terjamin karena terdapat proses seleksi. Kegiatan seleksi yang ketat dapat mengurangi penggunaan tanah dan polybag. Sedangkan kerugiannya adalah peningkatan jumlah hari kerja dan peningkatan jumlah polybag yang digunakan.

Tujuan utama pembangunan pembibitan adalah untuk menghasilkan bibit tanaman perkebunan khususnya tanaman herbal/atsiri bermutu tinggi, seragam/ homogen dan tersedia untuk keperluan penanaman di lapangan. Pembibitan merupakan awal dari kegiatan teknis produksi tanaman perkebunan. Kegiatan pembibitan tanaman akan memberikan pengaruh besar terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan datang. Kegiatan pembibitan diperlukan karena bibit tanaman perkebunan tahunan tidak boleh dibuat sembarangan. Kegiatan pembibitan diperlukan untuk menghasilkan bibit bermutu, baik mutu genetis, fisiologis, dan fisik. Untuk membangun kebun pembibitan yang baik diperlukan beberapa tahap pekerjaan yaitu penyiapan lokasi pembibitan, penyiapan sarana dan prasarana, pelaksanaan pembibitan, dan pemeliharaan bibit.

a. Lokasi Pembibitan

Sebelum membangun kebun pembibitan tanaman herbal/atsiri dalam skala usaha besar maka terlebih dahulu dipilih dan ditetapkan lokasi pembibitan. Lokasi pembibitan akan berpengaruh terhadap seluruh kegiatan yang di lakukan dalam proses pembibitan. Dengan demikian lokasi pembibitan memiliki arti penting dalam produksi bibit.

1). Arti Penting Lokasi Pembibitan Tanaman

Lokasi pembibitan hampir sama dengan lokasi areal pertanaman komoditi tanaman herbal/atsiri. Keduanya harus dipersiapkan secara baik. Lokasi pembibitan harus dipersiapkan sesuai dengan persyaratan yang ada sehingga proses pelaksanaan pembibitan berlangsung lancar dan akhirnya diperoleh bibit bermutu tinggi. Sebaliknya bila kita melakukan kegiatan pembibitan pada lokasi

yang tidak sesuai persyaratan, maka bibit yang dihasilkan tidak bermutu. Bila bibit yang diperoleh tidak bermutu maka setelah ditanam di lapangan akan diperoleh hasil tidak bermutu pula. Bila hasil tanaman herbal/atisiri tidak bermutu maka nilai/harga jualnya sangat rendah, sehingga diperoleh kerugian yang besar. Bila diperoleh kerugian terus menerus maka dapat berakibat buruk bagi perusahaan perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Penyiapan lokasi pembibitan harus sesuai dengan persyaratan/ kriteria yang telah ditetapkan, sehingga akan diperoleh bibit bermutu tinggi. Kriteria lokasi pembibitan adalah sebagai berikut:

- Dekat dengan sumber air dan air tersedia cukup banyak; artinya tempat pembibitan mudah memperoleh air untuk kebutuhan penyiraman, terutama pada musim kemarau.
- Tempat pembibitan memiliki topografi datar; artinya tempat hamparan bibit berada pada areal yang relatif datar, sehingga mengurangi erosi akibat hujan lebat.
- Lokasi pembibitan strategis; artinya berada pada posisi yang mudah dijangkau dari segala penjuru. Sedapat mungkin di tengah-tengah kebun.
- Terlindung (aman) dari terpaan angin dan sinar matahari
- Aman; artinya jauh dari sumber hama dan penyakit, sanitasi lingkungannya baik dan terbuka serta tidak terhalang oleh pohon besar atau bangunan.

2). Pemilihan Lokasi Pembibitan

Pemilihan lokasi pembibitan bertujuan untuk menempatkan pembibitan pada lokasi yang sesuai agar dapat diperoleh/dihasilkan bibit yang berkualitas tinggi. Kegiatan awal

sebelum pemilihan lokasi yaitu dilakukan peninjauan ke lokasi rencana pembibitan. Hal ini penting dilakukan, terutama pada lokasi yang baru dibuka, misalnya hutan atau areal yang belum dikenal.

Tujuan utama dari peninjauan lokasi rencana pembibitan adalah untuk mengetahui keberadaan sumber air yang dapat menjamin tersedianya air, baik dalam volume dan debit yang memadai. Cara peninjauan lokasi rencana pembibitan dapat dilakukan antara lain dengan bantuan peta topografi dan peta survei tanah. Setelah mengetahui kriteria tempat atau lokasi pembibitan, kemudian ditindak lanjuti dengan kegiatan mewujudkan tempat pembibitan sesuai kriteria yang ada.

b. Penyiapan Sarana dan Prasarana Pembibitan

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam mendukung penyiapan sarana dan prasarana pembibitan yaitu sebagai berikut:

1) Ketersediaan air

Bibit tanaman sangat sensitif terhadap kebutuhan air. Karena itu, jika Anda terlambat memberikan air penyiraman/pengairan maka bibit tanaman akan merespon secara langsung. Akibatnya bibit tanaman akan layu, lama kelamaan mengering dan akhirnya mati. Kebutuhan air (jumlah dan mutu) harus ditentukan sebelum memulai penyiapan lokasi, sehingga sumber air yang ada harus dapat memenuhi kebutuhan yang diperlukan. Jika kualitas air diragukan maka contoh air sebaiknya dianalisis untuk

menentukan kandungan sedimen dan polutan atau bahan kontaminan.

2) Tempat pembibitan

Pemilihan tempat pembibitan adalah hal penting untuk menyediakan kondisi optimal sehingga menghasilkan bibit berkualitas tinggi. Pada perkebunan baru, sangat penting untuk memetakan rencana pengembangan perkebunan dan kemudian meletakkan pembibitan di tengah lokasi tersebut untuk meminimalkan jarak dan waktu transpo rtasi. Lokasi yang berada di tengah juga akan membantu kemudahan pengawasan dan pengamanan. Lokasi pembibitan sebaiknya datar, atau memiliki kemiringan kurang dari 15 %, dan mempunyai drainase yang baik. Bentuk lokasi pembibitan diusahakan menyerupai kotak atau persegi panjang, sehingga desain dan instalasi penyiraman lebih efisien.

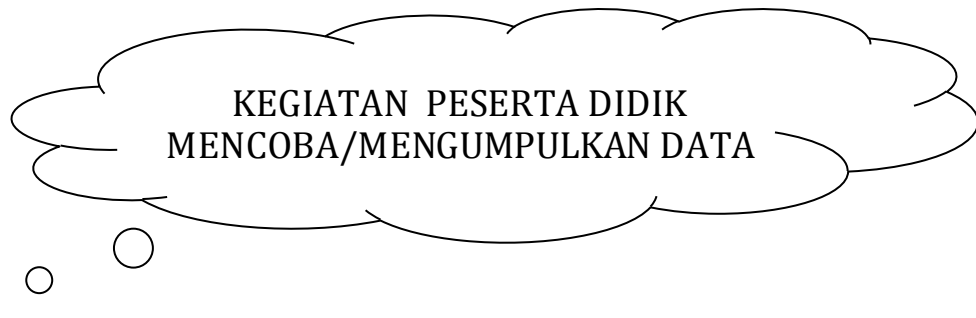
3) Jalan

Lokasi pembibitan dipilih tempat yang tidak terisolasi, dan mempunyai jalan yang cukup lebar dan kuat agar kendaraan dapat lewat pada periode penanaman. Jarak antara jalan angkut ke bedeng pembibitan tidak terlalu jauh, maksimal 50 meter.

4) Drainase

Lokasi pembibitan sebaiknya tidak terkena banjir. Akibat banjir akan merusak pembibitan dan bangunan, atau adanya air yang tergenang merupakan awal stres pada bibit dan ketidak seimbangan nutrisi. Karena itu, pilih lokasi yang agak tinggi dari aliran air utama, atau pastikan bahwa ada saluran air keluar yang mem bantu sistem drainase.

5) Media tumbuh bibit

Media untuk pengisian polybag harus berkualitas baik. Sifat-sifat tanah untuk pembibitan adalah tidak kedap air, gembur dengan kadar pasir tidak lebih 60%, dan bebas kontaminan. Tanah untuk pengisian polybag harus disaring untuk menghilangkan kotoran, batu, ranting tanaman dan gumpalan besar. Tanah yang berpasir sebaiknya tidak dipergunakan karena tidak terbentuk perakaran yang baik dan bila polybag diangkat tanah akan berjatuhan.

Setelah Anda menyimak uraian di atas, apakah semua pertanyaan yang Anda buat dapat terjawab semuanya? Untuk melengkapi jawaban tersebut Anda dapat melakukan kegiatan mencoba sehingga diperoleh informasi melalui pengalaman langsung/praktik. Dari hasil pengalaman belajar praktik tersebut Anda memiliki kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap spiritual dan sikap sosial.

LEMBAR KERJA

A. Judul : Pembibitan tanaman herba/atsiri semusim

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan pembibitan untuk tanaman herbal semusim sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan lahan dan peralatannya.

C. Waktu 6 x JP

D. Alat dan Bahan :

- Lahan pembibitan
- Bak persemaian/perkecambahan
- Gembor penyiraman
- Ember plastik
- Biji/benih tanaman herbal
- Batang bawah
- Entres tanaman
- Pisau okulasi
- Tali rafia
- Plastik sungkup
- Meteran
- Cangkul besar dan kecil
- Golok
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan pembibitan tanaman herbal semusim, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar

- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia;
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula.

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan pengolahan tanah dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
6. Secara teknis ikutilah penugasan sebagai berikut.
   A. Pembibitan/pembiakan tanaman herbal/atsiri secara generatif (3 JP)
      1) Siapkan bahan yang akan dibibitkan
      2) Siapkan media semai (pasir halus) dan media bibit (campuran tanah dan pupuk kandang yang telah diayak dan dicampur secara merata/homogen)
      3) Media semai dibuat alur tanam dengan menggunakan sebilah bambu/kayu sebesar pensil dengan posisi benih terbenam dan jarak semai 5-7 cm.
      4) Semaikan benih tanaman herbal pada alur tanam kemudian ditutup kembali dengan media pasir tersebut.
      5) Siramlah tempat pesemaian dengan air secara perlahan-lahan sehingga tidak merusak. Lakukan secara periodik sesuai kebutuhan (bila tampak kering disiram dengan gembor)

6) Bak pesemaian ditutup plastik untuk beberapa hari, dan ditempatkan pada kondisi yang teduh.
7) Sambil menunggu benih berkecambah, siapkan media tumbuh bibit tanaman herbal dengan menggunakan kantong plastik hitam (polybag)
8) Polybag telah dilobangi pada kedua sisinya, isilah polybag dengan media tumbuh bibit ¾ bagian.
9) Setelah beberapa hari benih berkecambah, kemudian tanamlah kecambah pada polybag yang telah berisi media tumbuh bibit. Hati-hati pada saat menanam kecambah (usahakan kecambah tidak luka)
10) Siramlah secara rutin sesuai kebutuhan hingga media tumbuh tampak basah.
11) Buatlah catatan/dokumen/foto proses dan hasil kegiatan pembibitan/pembiakan secara generatif.
12) Diskusikan dengan teman Anda tentang pengalaman tersebut.

b. Pembibitan /pembiakan tanaman herbal/atsiri secara okulasi (3 JP)

1) Siapkan bahan tanam batang bawah (dari pembibitan generatif)
2) Siapkan bahan tanam batang atas (entres) dari tanaman induk
3) Pilihlah batang bawah yang tidak dalam kondisi bertunas, bersihkan batang bawah dengan lap
4) Buatlah dua goresan pisau sejajar (vertikal) sepanjang 5-7 cm, lebar 1,5 cm, dan tinggi dari permukaan tanah sekitar 5-10 cm
5) Buatlah goresan pisau mendatar pada bagian atas goresan vertikal
6) Buatlah sayatan pada entres yang mengandung satu mata yang baik dengan cara dari ujung ke pangkal berikut sedikit kulitnya. Ukurannya sebesar jendela okulasi pada batang bawah. Lepaskanlah bagian kayu dari sayatan entres.
7) Bukalah jendela okulasi dengan menggunakan ujung pisau sampai batas bawah goresan.

8) Tempelkan mata okulasi pada jendela okulasi
9) Balutlah/ikatlah tempelan okulasi dari bawah ke atas, dengan menindihkan tepi pembalut. Kira-kira 1-2 cm di atas jendela, ujung tali pembalut diikatkan.
10) Amati secara periodik perubahan warna kulit
11) Buatlah catatan/ dokumen/ foto proses dan hasil kegiatan pembibitan/pembiakan secara okulasi.
12) Diskusikan dengan teman Anda tentang pengalaman di atas.

Selamat Anda telah memiliki pengalaman mencoba kegiatan pembibitan tanaman herbal/atsiri dan hasil menyimak informasi dari berbagai sumber. Dari pengalaman tersebut Anda mulai berpikir kritis untuk mengkaitkan antara hasil menyimak/mengamati informasi dan hasil pengalaman praktik pembibitan/pembiakan tanaman sehingga diperoleh pemahaman/penalaran yang lebih lengkap. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang pembibitan/pembiakan tanaman herbal/atsiri.

Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

....

....

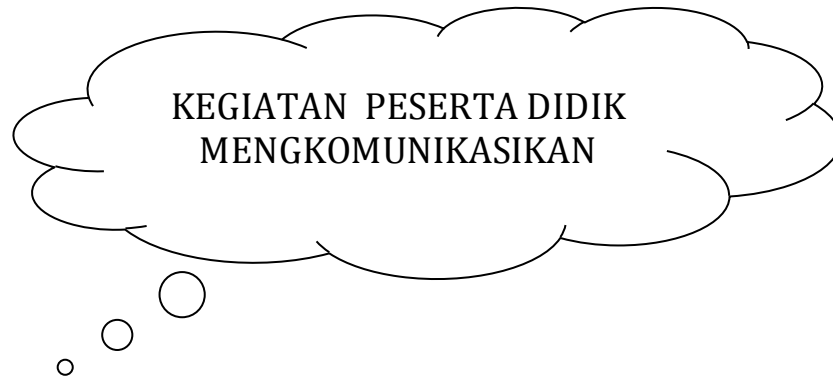
....

....

....

....

....

KEGIATAN PESERTA DIDIK MENGKOMUNIKASIKAN

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran pembibitan tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari pembibitan tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pembibitan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pembibitan tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pembibitan tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

   ....

   ....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pembibitan tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

   ....

   ....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar pembibitan tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Carilah informasi/referensi tentang proses perkecambahan tanaman!
b. Lakukan praktik pembibitan tanaman herbal/atsiri sesuai jenis tanaman yang ada di daerah Anda masing-masing!
c. Dokumentasikan pengalaman praktik pembibitan tanaman herbal/atsiri sebagai portofolio !
d. Buatlah laporan singkat tentang proses dan hasil praktik secara mandiri dan terstruktur di atas!
e. Presentasikan/serahkan laporan tersebut kepada guru Anda!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas.!

a. Pembiakan/pembibitan tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan organ tanaman herbal/atsiri generatif dan vegetatif. Jelaskan!

b. Jelaskan proses perkecambahan tanaman!

c. Pembiakan/pembibitan tanaman herbal/atsiri tahunan dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Jelaskan pembiakan tanaman secara okulasi. Jelaskan!

d. Jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pembibitan tanaman herbal/atsiri. Jelaskan!

C. Penilaian

1. Sikap (skor 30 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	**Aspek Pengamatan**	**skor**			
		1	**2**	**3**	**4**
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembibitan tanaman herbal				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha ESa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan pembibitan tanaman herbal/atsiri				
Jumkah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

b. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari dengan kriteria:

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

c. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut:

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor 50 %)

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini dengan jawaban singkat dan jelas!

a. Jelaskan teknik pembibitan dengan organ generatif untuk tanaman herbal! (skor: 15)

b. Jelaskan teknik pembibitan dengan organ vegetatif untuk tanaman herbal! (skor: 15)

c. Keberhasilan suatu pengelolaan pembibitan tanaman herbal/atsiri sangat dipengaruhi beberapa faktor. Jelaskan! (skor: 20)

3. Keterampilan (skor 25 %)

Soal

Disediakan bahan pembiakan/pembibitan berupa organ vegetatif tanaman herbal/atsiri dengan peralatan kerja yang lengkap dan APD.

a). Lakukan proses pembiakan/pembibitan dengan menggunakan stek rimpang

b). Lakukan proses pembiakan/pembibitan secara okulasi.

Penilaian kinerja pembiakan/pembibitan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Persiapan			
2.	Teknis pelaksanaan kerja			
3.	Hasil pembibitan/pembiakan tanaman			
Jumlah skor				

a. Rubrik penilaian kinerja pembiakan/pembibitan secara stek rimpang

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Persiapan	Stek rimpang, per alatan dan perleng kapan kerja dan APD dipersiapkan apa ada nya	Stek rimpang, per alatan dan perleng kapan kerja dan APD dipersiapkan cukup lengkap	Stek rimpang, per alatan dan perleng kapan kerja dan APD dipersiapkan secara lengkap dan sesuai keten tuan
Teknis pelaksa naan kerja	• Proses kerja tidak runtut, rimpang di semaikan se sukanya dan menggunakan APD lengkap.	• Proses kerja run tut, rimpang di semaikan secara benar dan meng gunakan APD lengkap.	• Proses kerja run tut rimpang, di semaikan secara benar dan meng gunakan APD leng kap dan tepat.

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
	• Peralatan diber sihkan kembali	• Peralatan yang telah digunakan dibersihkan te tapi tidak di kembalikan pada tempatnya	• Peralatan yang te lah digunakan di bersihkan dan di kembalikan pada tempatnya
Hasil pembibit an/pem biakan tanaman	Bibit tumbuh	Bibit tumbuh cu kup baik	Bibit cepat tumbuh dan sehat

b. Rubrik penilaian kinerja pembiakan/pembibitan secara okulasi

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Persiapan	Batang bawah dan entres, peralatan dan perlengkapan kerja serta APD dipersiapkan seadanya	Batang bawah dan entres sesuai krite ria, peralatan dan perlengkapan kerja serta APD dipersiapkan cukup lengkap	Batang bawah dan entres sesuai krite ria, peralatan dan perlengkapan kerja serta APD dipersiap kan secara lengkap dan sesuai keten tuan
Teknis pelaksa naan kerja	• Proses kerja tidak runtut, batang bawah dan entres tidak menempel kuat dan menggu nakan APD leng kap. • Peralatan dibersihkan kembali	• Proses kerja run tut, batang bawah dan entres ber taut erat dengan diikat tali dan menggunakan APD lengkap. • Peralatan diber sihkan tetapi	• Proses kerja run tut, batang bawah dan entres ber taut erat dengan diikat tali dan mengguna kan APD lengkap dan tepat. • Peralatan yang te lah digunakan di

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
		tidak dikembali kan pada tempat nya	bersihkan dan di kembalikan pada tempatnya
Hasil pembibit an/pem biakan tanaman	Bibit tumbuh	Bibit tumbuh cu kup baik	Bibit cepat tumbuh dan sehat

Kegiatan Pembelajaran 5. Penanaman Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi penanaman tanaman herbal akan membahas tentang fakta-fakta, prinsip/konsep dan prosedur berkaitan dengan teknik penanaman tanaman herbal/atsiri yakni dimulai dari seleksi bibit, distribusi bibit, dan penanaman. Proses penanaman erat kaitannya dengan pekerjaan pembibitan. Hasil kegiatan pembibitan akan berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan penanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran (12JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi Penanaman Tanaman Herbal/Atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Menjelaskan teknik penanaman tanaman herbal/atsiri
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penanaman tanaman
3. Melakukan penanaman tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Menanam tanaman perkebunan di lapangan merupakan pekerjaan lanjutan dari kegiatan pembibitan tanaman. Hasil pekerjaaan penanaman tanaman herbal/atsiri tersebut manusia dapat memanfaatkannya untuk keperluan hidupnya. Hal ini sebagaimana dijelaskan dalam Al qur’an surat Yasin ayat 33 sebagai berikut: “Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah bumi

yang mati (tandus) Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan darinya biji-bijian, maka dari (biji-bijian) itu mereka makan. Kemudian ayat 34-35 dijelaskan “Dan Kami jadikan padanya di bumi itu kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air. Agar mereka dapat makan dari buahnya, dan dari hasil usaha tangan mereka. Mengapa mereka tidak bersyukur? Dari ayat di atas memberikan pemahaman kepada kita bahwa keberhasilan suatu kegiatan penanaman tidak semata-mata keberhasilan kerja manusia, akan tetapi kebesaran Tuhan Yang Maha Esa. Karena itu, kita patut bersyukur atas karuniaNya.

Mengingat tanaman herbal/atsiri banyak jenis dan sifatnya maka pembahasan dalam buku teks bahan ajar digunakan pendekatan berdasarkan kelompok tanaman semusim dan kelompok tanaman tahunan. Untuk mengawali kegiatan pembelajaran ini Anda diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan berhubungan dengan kegiatan penanaman.

Berdasarkan pengalaman belajar pada kelas X, pada tahap awal Anda diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Untuk membantu membuat pertanyaan berikut diberikan panduan.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang pengetahuan (Apa) berkaitan penanaman tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang sikap (Mengapa) berkaitan penanaman tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan penanaman tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

   ....

   ....

Selamat dan sukses Anda telah berhasil membuat suatu pertanyaan berkaitan dengan masalah penanaman tanaman herbal/atsiri. Berikutnya Anda diberikan kesempatan untuk mencari jawaban dari berbagai sumber informasi tentang penanaman tanaman herbal/atsiri.

Cermati informasi singkat ini semoga dapat meberikan gambaran tentang kegiatan penanaman tanaman perkebunan herbal/atsiri. Selanjutnya Anda diberikan kesempatan untuk mencari sumber informasi lain sehingga diperoleh wawasan lebih lengkap. Pengetahuan yang diperoleh dari berbagai sumber informasi tersebut Anda diskusikan dengan teman-teman Anda.

Bibit dalam kegiatan produksi tanaman perkebunan merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting. Artinya bahwa bibit yang berkualitas tinggi, akan berpeluang untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas tinggi pula. Sebalik nya, bila menggunakan bibit berkualitas rendah, maka akan ber peluang untuk menghasilkan produk berkualitas rendah pula. Karena itu, untuk memperoleh bibit berkualitas tinggi diperlukan seleksi bibit.

Seleksi bibit dapat diartikan sebagai proses memilih dan membandingkan bibit yang ada dengan kriteria bibit standar yang telah ditetapkan, sehingga akan diperoleh bibit berkualitas tinggi. Untuk keperluan penanaman, perusahaan perkebunan besar atau perusahaan perkebunan rakyat/kecil, telah menetapkan ketentuan bahwa bibit yang akan ditanam adalah bibit yang berkualitas tinggi. Untuk memperoleh bibit yang berkualitas tinggi diperlukan proses seleksi secara ketat dan cermat.

Untuk mendapatkan bibit yang berkualitas tinggi, maka diperlukan beberapa tahapan seleksi yaitu:

1. Tahap pertama dimulai sejak diperkecambahan; yakni dipilih kecamnah normal dan tidak normal.
2. Tahap kedua dilakukan pemantauan keragaan/kekekaran fisik bibit di bedengan pembibitan,
3. Tahap ketiga memilih bibit yang siap dan layak untuk ditanam di lapangan.

Pemantauan keragaan bibit merupakan kategori seleksi bibit tahap kedua. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah pertumbuhan dan penyerapan unsur hara oleh bibit tanaman memenuhi kebutuhan untuk menghasilkan bibit yang sehat dan siap untuk ditanam. Secara keseluruhan, ruang lingkup pekerjaan penanaman dapat dikelompokkan menjadi 5 kegiatan yang terpisah, yaitu persiapan di pembibitan, administrasi dan transportasi pengangkutan bibit setelah di lapangan (ecer bibit), penanaman di lapangan, serta penyisipan/ penyulaman.

a. Persiapan di Pembibitan

Bibit tanaman yang telah memenuhi syarat untuk ditanam maka bibit tersebut dipersiapkan untuk dipindahkan/diangkut ke lapangan. Bibit tanaman perkebunan herbal/atsiri tahunan, umumnya sudah dapat ditanam di lapangan pada umur 10-12 bulan (hampir satu tahun). Satu bulan sebelum pemindahan ke lapangan dan di ulangi lagi dua minggu kemudian, polybag diangkat dan diputar 180^0 untuk memutuskan perakaran yang telah menembus polybag. Dengan demikian, dapat mengurangi terjadinya "shock" pada saat tanaman ditanam di lapangan kelak.

Selama di pembibitan, bibit telah diseleksi secara bertahap sampai dengan bibit dipindahkan ke lapangan. Bibit tanaman herbal/atsiri tahunan yang akan dipindahkan ke lapangan harus disiram sampai tanah di dalam polybag jenuh air. Pemindahan bibit ke lapangan harus dilakukan per kelompok bibit (jenis bibit). Untuk itu, manajer kebun bersama asisten harus menyusun peta rencana penanaman di lapangan. Diupayakan sedapat mungkin, blok yang sama ditanami jenis bibit dari kelompok yang sama. Hal ini akan meningkatkan keseragaman tanaman di lapangan sehingga pekerjaan kultur teknis akan lebih mudah dilaksanakan.

b. Administrasi dan Transportasi Bibit

Untuk skala perkebunan besar maka struktur organisasi yang ada berbeda dengan skala usaha kecil. Skala perkebunan tanaman herbal/atsiri tahunan dimungkinkan adanya bagian-bagian khusus. Kecepatan pengangkutan bibit ke lapangan harus disesuaikan dengan kecepatan penanaman. Asisten kebun harus mengajukan surat permintaan bibit melalui kantor besar kebun. Setelah disetujui manajer kebun atau staf yang ditunjuk untuk hal tersebut maka dibuatkan surat perintah pengeluaran bibit (*Delivery Order*/ DO) rangkap dua atau sesuai kebutuhan. DO diserahkan ke bagian

transportasi untuk pengambilan, pengangkutan, dan penyerahan bibit ke lapangan.

Pengangkutan bibit harus disesuaikan dengan jumlah yang tercantum dalam DO. Dalam hal ini, pengangkutan bibit ke dalam alat angkut harus diawasi secara ketat. Setelah bibit sampai di tempat tujuan, DO harus ditunjukkan dan disahkan oleh penerima bibit (asisten/ manajer), dimana bibit tersebut akan ditanam. DO yang telah disahkan, didistribusikan kepada pejabat (asis ten) di tempat bibit yang akan ditanam.

c. Transportasi Bibit ke Lapangan (Ecer bibit)

Persiapan penanaman di lapangan perlu dilakukan dengan membentuk beberapa tim yang terpisah untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut:

1. Pemuatan bibit ke atas kendaraan (di pembibitan).
2. Pembongkaran bibit pada setiap titik bongkar yang ditentukan.
3. Pengeceran (pendistribusian) bibit ke titik tanam.
4. Pembuatan lubang tanam dan pemberian pupuk dasar.
5. Penanaman bibit tanaman herbal tahunan.

Asisten atau staf yang bertanggung jawab terhadap penanaman di lapangan harus membuat tanda-tanda tempat dimana lokasi pembongkaran bibit. Lokasi pembongkaran ini dibuat pada setiap jalan tertentu yang telah ditetapkan dan harus jelas berapa jumlah bibit yang diturunkan pada setiap titik pembongkaran. Pembongkaran bibit diperlukan tenaga kerja 2-3 orang yaitu 1 orang di atas kendaraan dan 1-2 orang menyusun bibit di bawah kendaraan. Setiap pengiriman bibit ke lapangan sudah termasuk pengiriman pupuk yang diikatkan pada setiap bibit sesuai yang direkomendasikan.

Pengeceran bibit dari lokasi pembongkaran ke titik tanam (lubang tanam) tergantung jumlah populasi bibit per hektar. Jika setiap tukang ecer bibit membawa 1 bibit dengan kecepatan jalan 3-4 km/jam maka dalam 1 hari

bekerja (7 jam) dapat diecer sekitar 25 bibit/HK. Pembongkaran dan pengeceran bibit ke dalam blok perlu diawasi oleh seorang mandor. Selama pengangkutan dan pengeceran ke dalam blok, bibit harus diangkat pada bagian dasar polybag.

Pengangkatan bibit harus dilakukan pada bola tanahnya secara hati-hati agar tidak terjadi kerusakan bibit. Pengangkatan sebaiknya tidak dilakukan pada leher akar karena bisa menyebabkan bibit patah. Bibit harus diangkat dalam keadaan berdiri dan bagian bawah ditopang dengan bahu. Saat meletakkan bibit tenaman herbal/atsiri tahunan di sisi lubang, harus dilakukan dengan hati-hati dan jangan dibanting.

d. Penanaman

Waktu penanaman hanya dilakukan jika kadar air dalam tanah cukup, sehingga tanaman tidak mengalami *transplanting shock.* Penanaman biasanya dilakukan bertepatan awal musim hujan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman yaitu:

1. Pada tanah mineral, bibit ditanam dengan bonggol/leher akar sejajar dengan permukaan tanah.
2. Pada tanah gambut, penanaman menggunakan teknik ”lubang dalam lubang” bibit ditanam dengan dasar bonggol berada 0,5 m di bawah permukaan gambut di sekitarnya. Gunakan tongkat untuk menyokong tanaman yang miring. Tidak ada tanaman abnormal atau kurang baik yang tertanam.
3. Bibit disiram sampai basah sebelum diangkut dari pembibitan dan penyiraman berikutnya perlu diatur jika kondisi lapangan sangat panas atau penanaman ditunda.
4. Jalur tanam harus dipersiapkan secara baik. Setiap titik tanam harus dibersihkan. Titik tanam yang terlalu dekat dengan tunggul (dapat menghambat pertumbuhan tanaman) sebaiknya digeser 0,5 m dari

tunggul tetapi masih dalam jalur/ baris tanaman. Hal ini memerlu kan pengawasan yang seksama.

5. Bibit dengan jumlah yang cukup diturunkan pada setiap baris tanaman sehingga cukup untuk ditanam hingga tengah baris tanaman. Bibit diangkat ke dalam blok secara manual (dengan tangan) atau dengan menggunakan kereta dorong jika memungkinkan.
6. Areal di sekitar titik tanam dengan diameter 1 m harus dibersihkan dan diratakan sebelum penanaman.
7. Lubang tanam mempunyai dinding vertikal (tidak mengecil di bagian bawah).
8. Lubang tanam harus dibuat 10 cm lebih lebar dan lebih dalam dibandingkan dengan ukuran polybag.
9. Pastikan tanah dalam lubang tanam telah digemburkan dan dicampur pupuk yang telah disiapkan.

Berdasarkan informasi tersebut di atas, apakah Anda telah memperoleh jawaban dari apa yang telah Anda tanyakan di atas? Bila hal tersebut Anda belum memperolehnya ikutilah kegiatan mencoba (praktik) penanaman.

Tahapan kegiatan mencoba/eksperimen dimaksudkan untuk melengkapi informasi dan fakta tentang proses penanaman tanaman herbal/atsiri tahunan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan sikap bekerjasama, disiplin, bertanggungjawab, dan teliti. Selain itu, melalui kegiatan mencoba/praktik diharapkan dapat menumbuhkan sikap spiritual

yakni mensyukuri nikmat Allah SWT, bersikap ikhlas dalam melakukan kegiatan penanaman dan jujur.

Marilah Anda ikuti kegiatan mencoba/praktik penanaman secara sungguh-sungguh sehingga dapat diperoleh penguasaan kompetensi dari aspek pengetahuan dan aspek keterampilan serta berdamapak pada pembentukan sikap spiritual dan sosial secara simultan.

LEMBAR KERJA

A. Judul : Penanaman untuk tanaman herbal/atsiri tahunan.

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan 10 penanaman tanaman herbal semusim sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan bibit dan lubang tanam telah dbuat sebelumnya.

C. Waktu 3 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Bibit tanaman herbal/atsiri tahunan siap tanam
- Lubang tanam telah dibuat sebelumnya
- Meteran
- Cangkul besar
- Golok
- Ajir
- Alat Pelindung Diri (APD)

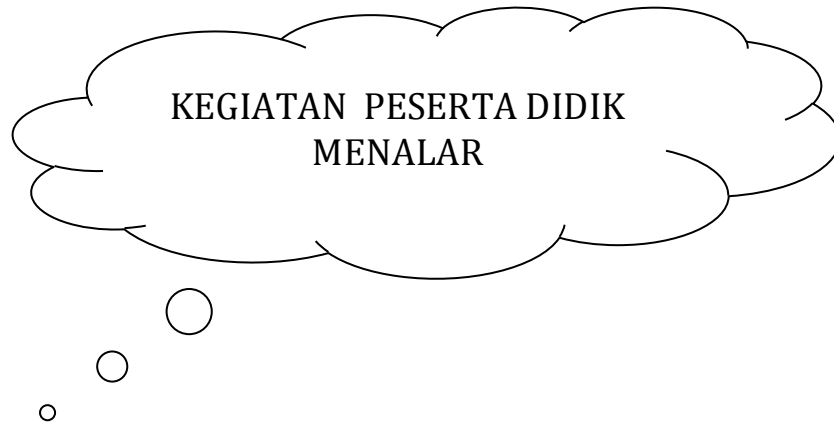
E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan penanaman tanaman herbal tahunan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka

- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia,
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan pengolahan tanah dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada permulaan dan pengakiran bekerja dengan berdoa;
6. Ambil bibit siap tanam, tempatkan ditepi lubang tanam dan disiram air;
7. Gemburkanlah tanah dalam lubang tanam
8. Ukurlah kedalaman lubang tanam dan sesuaikan dengan tinggi polybag bibit tanaman;
9. Dekat lubang tanam, polybag bibit digores pada bagian pangkal secara melingkar, lapisan plastik bagian dasar diambil, kemudian pada sisi samping polybag digores secara vertikal sehingga polybag terbelah. Upayakan agar perakaran bibit tanaman tidak rusak.
10. Pastikan posisi bibit tepat titik tengah (bekas tiang ajir) lubang tanam;
11. Tanah sekitar bibit dimasukkan, bekas plastik diambil. Pada tanah mineral, bibit ditanam dengan bonggol/leher akar sejajar dengan permukaan tanah.
12. Tanah di sekitar bibit dipadatkan dan disiram.
13. Jika bibit tanaman berasal dari hasil okulasi, posisi pertautan batang bawah dan entres diupayakan tidak berlawanan dengan arah angin.
14. Setelah 2-7 hari penanaman dilakukan pemeriksaan, apabila ada yang miring ditegakkan.
15. Catatlah proses dan hasil kerja serta diskusikan dengan teman Anda
16. Presentasikan pengalaman Anda atau buat laporan tertulis.

Selamat Anda telah memiliki pengalaman mencoba kegiatan penanaman tanaman herbal/atsiri dan hasil menyimak informasi dari berbagai sumber. Dari pengalaman tersebut Anda mulai berpikir kritis untuk mengkaitkan antara hasil menyimak/mengamati informasi dan hasil pengalaman praktik penanaman sehingga diperoleh pemahaman/penalaran yang lebih lengkap. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang penanaman tanaman herbal/atsiri.

Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

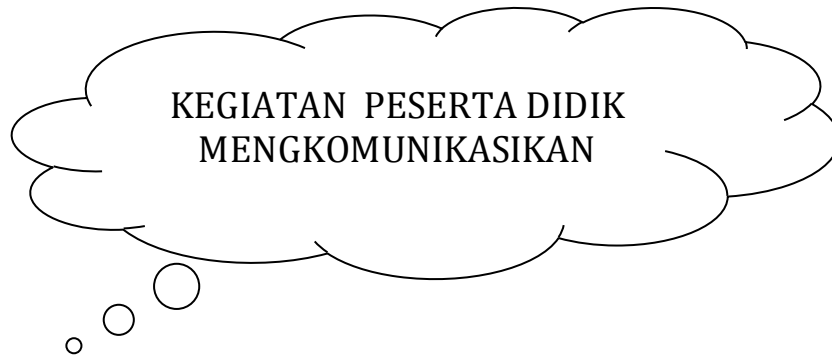
....

....

....

....

....

....

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran penanaman tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari kegiatan penanaman tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penanaman tanaman herbal/atsiri.

....

....

....

....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penanaman tanaman herbal/atsiri.

....

....

....

....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penanaman tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang penanaman tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

   ....

   ....

   ....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar penanaman tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik penanaman, mengapa posisi leher akar tidak ditimbun tanah? Jelaskan!
b. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik penanaman, mengapa polybag bibit dibuka hingga tidak merusak perakaran? Jelaskan!
c. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik penanaman, hal-hal apa saja yang Anda anggap perlu ditingkatkan efisiensi dan efektifitasnya?

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas!

a. Sebelum bibit dimasukkan dalam lubang tanam, tanah dalam lubang digemburkan dan dicampur dengan pupuk organik. Mengapa demikian? Jelaskan!

b. Saat bibit ditanam dalam lubang tanam, posisi tepat ditengah-tengah lubang dan diusahakan perakaran tidak rusak. Mengapa demikian? Jelaskan!

c. Jika posisi leher akar dibenam dalam lubang tanam, Apa resikonya? Jelaskan!

C. Penilaian

1. Sikap (skor 30 %)

1) Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan penanaman				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan penanaman tanaman herbal/atsiri				
Jumkah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

2) Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari dengan kriteria:

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

3) Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik dengan kriteria sebagai berikut:

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor 50 %)

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini dengan jawaban singkat dan jelas!

a. Sebelum bibit tanaman herbal/atsiri diangkut ke areal penanaman dilakukan penyiraman. Mengepa demikian? Jelaskan! (skor: 15)
b. Jelaskan perbedaan teknik penanaman bibit tanaman herbal/atsiri! Tahunan dan semusim!(skor: 15)
c. Penanaman bibit tanaman herbal/atsiri tahunan diupayakan leher akar tidak tertimbun dan perakarannya tidak rusak. Mengapa demikian?. Jelaskan! (skor: 20)

3. Keterampilan (skor 25 %)

Soal : Waktu 2 JP (90 menit).

Disediakan bibit tanaman herbal/atsiri tahunan (berbagai umur) dan lubang tanam serta peralatan kerja yang lengkap dan APD. Lakukan proses penanaman (mulai mengangkut, mengecer dan menanam bibit) tanaman herbal/atsiri tahunan sesuai dengan prosedur di dunia kerja. Penanaman tiap orang 5-10 bibit.

Penilaian kinerja penanaman bibit tanaman herbal/atsiri tahunan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Persiapan			
2.	Teknis pelaksanaan kerja			
3.	Hasil penanaman bibit tanaman			
Jumlah skor				

Rubrik penilaian kinerja penanaman bibit tanaman herbal/atsiri tahunan

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Persiapan	Bibit, perlengkapan tanam dan APD di persiapkan apa ada nya	Bibit dipilih se suai kriteria, per lengkapan tanam dan APD dipersiap kan cukup baik	Bibit dipilih sesuai kriteria,perlengkap an peralatan, dan APD dipersiapkan sangat baik.
Teknis pelaksa naan kerja	• Bibit diecer dekat lubang tanam, ta nah digemburkan, polybag dibuka, bibit ditanam da lam lubang dan di tutup tanah dan menggunakan APD lengkap. • Peralatan diber sihkan kembali	• Bibit diecer dekat lubang tanam, ta nah digemburkan, polybag dibuka tanpa merusak pe rakaran, bibit di tanam dalam lu bang dengan po sisi leher akar sejajar permuka an tanah • Menggunakan APD lengkap. • Peralatan diber sihkan tetapi ti dak dikembalikan pada tempatnya	• Bibit diecer dekat lubang tanam, ta nah digemburkan, polybag dibuka tanpa merusak pe rakaran, bibit di tanam di tengah lu bang dengan posisi leher akar sejajar permuka an tanah • Menggunakan APD lengkap. • Peralatan diguna kan dan dibersih kan dan dikembali kan pada tempat nya
Hasil penanam an bibit tanaman	Bibit berdiri tegak	Bibit berdiri tegak dan tampak lurus dengan tanaman lainnya	Bibit berdiri tegak, sekitar tanaman bersih dan tampak lurus dengan tanam an lainnya.

Kegiatan Pembelajaran 6. Pengendalian Gulma Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri akan membahas tentang fakta-fakta, prinsip/konsep dan prosedur berkaitan dengan jenis gulma, persaingan gulma dan tanaman pokok serta teknik pengendalian gulma di areal tanaman herbal/atsiri. Hal menarik untuk Anda cermati antara gulma dan tanaman yaitu keduanya merupakan makhluk hidup dari golongan nabati. Gulma disebut tumbuhan yang hidupnya secara alami tanpa dikehendaki oleh manusia, sedangkan tanaman merupakan tumbuhan yang hidupnya diatur/dibudidayakan sesuai dengan apa yang diinginan manusia. Gulma tumbuh secara alami sehingga kadangkala dapat menimbulkan masalah bagi tanaman yang diusahakan manusia. Karena itu perlu dilakukan tindakan pengendalian terhadap gulma.

B. Kegiatan Pembelajaran (18 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pengendalian gulma pada tanaman herbal/atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Menjelaskan jenis gulma pada areal tanaman herbal/atsiri
2. Mengidentifikasi persaingan gulma dan tanaman herbal/atsiri
3. Melakukan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Dalam kitab suci Al Qur'an surat An Nahl ayat 10 dijelaskan bahwa Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu. Selanjutnya dijelaskan pada surat Asy Syu'araa' ayat 7; Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?

Dari contoh firman Allah SWT di atas memberikan pemahaman kepada manusia bahwa gulma sebagai tumbuhan dianggap bersifat mengganggu tanaman pokok (yang diusahakan oleh manusia), namun pada aspek lain memiliki manfaat bagi manusia (dapat dimanfaatkan pula sebagai herbal atau bahan ramuan obat-obatan). Oleh karena itu, kita sebagai makhluk Allah SWT harus senantiasa memanjatkan puji syukur atas karunia dan nikmatNya. Dalam rangka mensyukuri namat Allah SWT berikut ini akan kita pelajari jenis-jenis gulma di areal perkebunan tanaman herbal/atsiri dengan cara mengamati fakta-fakta yang ada di lapangan.

Bentuklah kelompok belajar (4-5 orang), masing-masing anggota kelompok berperan sesuai dengan tugas yang disepakati bersama guna menginventarisasi jenis gulma yang ditemukan di lapangan. Untuk mempermudah kegiatan ini siapkan alat tulis, kamera, dan plastik sebagai

wadah gulma (specimen). Hasil kegiatan pengamatan lapangan dicatat pada form Tabel 10.

Tabel 10. Form Pengamtan Jenis Gulma pada Areal Tanaman Herbal/Atsiri

No.	Foto Gulma	Uraian fisik gulma dan daerah tumbuh nya (sifat tumbuh)	Jenis Gulma	Tindakan pengendalian

Dari hasil mengamati fakta obyek tanaman herbal/atsiri kemudian Anda lengkapi informasi tersebut dengan mencari informasi dari buku di perpustakaan atau akses internet atau wawancara dengan praktisi. Berikut ini simaklah informasi tentang jenis gulma. Selanjutnya Anda diskusikan dengan temanmu sebagai bahan pertimbangan dalam pengendalian gulma pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Untuk memudahkan pelaksanaan inventarisasi dan identifikasi gulma maka terlebih dahulu dipahami pengertian gulma, sifat gulma dan jenis-jenisnya.

a. Pengertian Gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh pada setiap tempat yang berbeda-beda, mulai dari tempat yang miskin unsur hara sampai tempat yang kaya unsur hara. Sifat inilah yang membedakan gulma dengan tanaman yang dibudi dayakan/diusahakan. Beberapa pengertian gulma, antara lain:

- Tumbuhan yang tidak dikehendaki tumbuh di suatu tempat dan harus dikeluarkan dari tempat tersebut.
- Tumbuhan yang berkompetisi dengan petani/manusia dalam hal penggunaan lahan pertanian.
- Tumbuhan yang berkompetisi secara fisik dengan tanaman budidaya dalam hal penggunaan sarana tumbuh (air, unsur hara, cahaya matahari, CO_2 dan ruang tempat tumbuh)

Selain berbagai pengertian tersebut, gulma dapat didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia, karena dianggap mengganggu dan dapat merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma dapat bersifat kuantitatif dan bersifat kualitatif.

b. Jenis Gulma

Berdasarkan sifat morfologi, gulma dibedakan menjadi 4 kelompok yaitu:

1) Gulma berdaun sempit *(grasses)*

Ciri-cirinya yaitu daun menyerupai pita, batang beruas-ruas, tumbuh tegak atau menjalar, berpelepah, dan helaian daun. Contoh gulma berdaun sempit yaitu:

- *Imperata cylindrica,*

- *Cynodon dactylon,*
- *Digitaria ciliaris*

2) Gulma teki-tekian *(sedges)*

   Ciri-cirinya yaitu mirip dengan gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segitiga. Contoh gulma teki-tekian yaitu

   - *Cyperus aromaticus,*
   - *Cyperus rotundus,*
   - *Lipocarpha chinensis.*

3) Gulma berdaun lebar *(broad leaves)*

   Merupakan tumbuhan berkeping dua meskipun ada juga yang berkeping satu. Ciri-cirinya bentuk daun melebar dan tanaman tumbuh tegak atau menjelar. Contoh gulma berdaun lebar yaitu:

   - *Ageratun conyzoides,*
   - *Lantana camara,*
   - *Euphorbia hterophylla.*

4) Gulma pakis-pakisan *(ferns)*

   Merupakan gulma yang berkembangbiak umumnya dengan spora dan berbatang tegak atau menjalar. Contoh gulma pakis-pakisan yaitu:

   - *Dicranopteris linearis,*
   - *Lygodium flexuastum*

Sedangkan berdasarkan siklus hidup, gulma dapat dikelompokkan menjadi:

1) Gulma semusim *(Annual weeds)*

   Merupakan tumbuhan yang memiliki siklus hidup yaitu mulai dari berkecambah, berproduksi sampai akhirnya mati berlangsung selama

satu tahun. Gulma semusim pertumbuhannya sangat cepat karena produksi biji sangat banyak, sehingga memerlukan tenaga dan biaya cukup banyak untuk pengendaliannya.

Gulma semusim biasanya mudah dikendalikan. Contoh gulma semusim yaitu:

- *Amaranthus sp*
- *Digitaria sp*
- *Setaria sp*

2) Gulma dua musim*(Biannual weeds)*

Merupakan tumbuhan yang memiliki siklus hidup yaitu mulai dari berkecambah, berproduksi sampai akhirnya mati berlangsung selama lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama membentuk roset. Pada tahun kedua membentuk bunga, menghasilkan biji dan akhirnya mati. Pada fase pembentukan roset, gulma ini umumnya sensitif terhadap herbisida. Contoh gulma yaitu:

- *Aretium sp*
- *Circium vulgare*
- *Verbascum thapsus*

3) Gulma tahunan *(Perennial weeds)*

Merupakan tumbuhan yang memiliki siklus hidup yaitu mulai dari berkecambah, berproduksi sampai akhirnya mati berlangsung selama lebih dua tahun atau tidak terbatas. Tumbuhan ini berkembang biak dengan biji, walaupun ada yang berkembang biak secara vegetatif. Gulma ini mampu beradaptasi dengan lingkungan. Contoh gulma yaitu:

- *Cynodon dactylon*
- *cyperus rotundus*
- *Imperata cylindrica*

Berdasarkan habitat tempat tumbuh gulma dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu:

1) Gulma air *(Aquatic weeds)*

   Merupakan tumbuhan yang umumnya tumbuh di air, baik mengapung, tenggelam atau setengah tenggelam. Gulma air dapat berdaun sempit, berdaun lebar maupun teki-tekian. Contoh gulma air yaitu:

   - *Cyperus difformis*
   - *Echinochloa colonum*
   - *Leersia hexandra.*

2) Gulma daratan *(Terestrial weeds)*

   Merupakan gulma yang tumbuh di daratan, baik di areal tegalan dan perkebunan. Jenis gulma yang tumbuh di areal perkebunan sangat tergantung dari jenis tanaman pokok, jenis tanah, iklim, dan pola tanam. Contoh gulma daratan yaitu:

   - *Ageratum conyzoides*
   - *Euphorbia sp*
   - *Imperata cylindrica*
   - *Mikania micrantha*
   - *Panicum repens*
   - *Stachytarpheta indica*

Berdasarkan pengaruh gulma terhadap tanaman perkebunan (tanaman pokok), gulma dapat dibedakan menjadi beberapa kelas yaitu:

1) Gulma kelas A

   Merupakan gulma yang pengaruhnya sangat berbahaya bagi tanaman perkebunan sehingga harus diberantas secara tuntas. Contoh gulma kelas A yaitu:

   - *Imperata cylindrica*
   - *Mikania sp*

- *Mimosa sp.*

2) Gulma kelas B

   Merupakan gulma yang merugikan bagi tanaman perkebunan sehingga perlu diakukan tindakan pemberantasan atau pengendalian. Contoh gulma kelas B yaitu:

   - *Brachiaria mutica*
   - *Gleichenia liniearis*
   - *Lantana camara*
   - *Melastoma malabathricum*

3) Gulma kelas C

   Merupakan gulma yang merugikan bagi tanaman perkebunan dan memerlukan tindakan pengendalian, namun tindakan pengendalian tergantung pada kondisi yakni ketersediaan biaya, keindahan, dan sebagainya. Contoh gulma kelas C yaitu:

   - *Axonopus compressus*
   - *Boreria latifolia*
   - *Cynodon dactylon*
   - *Cyperus rotundus*
   - *Paspalum conjugatum*
   - *Nephrolepsis bisserata*
   - *Ottochloa nodosa*

4) Gulma kelas D

   Merupakan gulma yang kurang merugikan bagi tanaman perkebunan, namun tetap memerlukan tindakan pengendalian. Contoh gulma keas D yaitu:

   - *Agerotum conyzoides*
   - *Cyrtococcum sp*
   - *Digitaria sp*

5) Gulma kelas E

Merupakan gulma yang bermanfaat bagi tanaman perkebunan karena dapat berfungsi sebagai pupuk hijau. Gulma kelas E dibiarkan tumbuh menutupi gawangan tanaman. namun tetap memerlukan tindakan pengendalian jika pertumbuhannya telah menutupi piringan atau jalur tanaman. Contoh gulma keas E yaitu:

- *Calopogonium caereleum*
- *Calopogonium mucunoides*
- *Centrosema pubescens*
- *Pueraria javanica*
- *Pueraria phaseoloides*

c. Persaingan Gulma dan Tanaman Pokok

Rumput-rumputan di sekitar tanaman dapat menyebabkan gangguan bagi tanaman terutama dalam persaingan hara, air, sinar matahari. Rumput-rumputan secara umum memiliki daya tahan hidup dan kecepatan tumbuh lebih besar dari pada tanaman pokok (tanaman yang diusahakan). Persaingan antara tanaman pokok dengan gulma menimbulkan terjadinya gangguan terhadap mekanisme penyerapan unsur hara dan air dari dalam tanah. Akibat gangguan fisiologis tersebut maka hara dan air kurang tersedia bagi tanaman sehingga dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi berlangsung tidak sempurna hingga terjadi hambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Gangguan fisiologis pada tanaman tersebut dapat menyebabkan pertum buhan dan perkembangan tanaman tidak normal, sehingga akan berpengaruh terhadap jumlah dan kualitas produksi. Akhirnya harga jual suatu produk tanaman relatif lebih murah. Karena itu, rumput-rumputan yang tumbuh pada areal pertanaman harus dikendalikan.

Berikut ini akan diuraikan tentang pengaruh gulma terhadap pertumbuhan tanaman pokok serta bagaimana teknik pengendaliannya.

1). Pengaruh Gulma terhadap Populasi Jasad Pengganggu bagi Tanaman Budidaya

Beberapa jenis patogen penyebab penyakit atau hama, lebih menyukai hidup pada gulma. Dalam kondisi demikian, gulma bersifat sebagai daya tarik hama atau patogen, sehingga hama atau patogen tersebut tidak langsung menyerang tanaman yang dibudidayakan. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa gulma pada kondisi tersebut bersifat menguntungkan bagi tanaman yang dibudidayakan. Jika gulma tidak ada, populasi jasad hama dan patogen akan menyerang tanaman yang dibudidayakan. Selain itu beberapa gulma juga memberikan habitat yang menguntungkan bagi musuh alami sehingga pengendalian gulma secara keseluruhan tidak dianjurkan.

Pengaruh buruk gulma di dalam dan di sekitar lapangan yang ditanami tanaman pokok yaitu antara lain gulma mengurangi hasil tanaman dan kualitasnya. Hal ini karena terjadi persaingan dalam kebutuhan hidup, gulma mengintensifkan masalah serangga, penyakit dan hama lain dengan peran sebagai inang, gulma mengurangi efisiensi panen, dan gulma air mengurangi efisiensi sistem irigasi.

2). Pengaruh Gulma terhadap Pertanaman Perkebunan

Ekosistem perkebunan yaitu meliputi semua organisme yang hidup pada areal pertanaman termasuk petani dan hewan peliharaannya serta bahan-bahan anorganik berada dalam keadaan saling berinteraksi terus menerus. Pengaruh gangguan yang cukup serius terhadap ekosistem, misalnya dengan mengendalikan seluruh gulma yang ada dan penggunaan herbisida yang berlebihan akan menyebabkan gangguan

keseimbangan ekosistem alami. Karena itu, penggunaan herbisida anorganik harus secara bijaksana sehingga tetap terpelihara keseimbangan ekosistem alami.

d. Pengendalian Gulma

Prinsip pengendalian gulma harus mempertimbangkan faktor teknis, ekonomi dan kelestarian lingkungan. Pengendalian gulma dapat menekan jumlah populasi gulma sampai tingkat yang secara ekonomi tidak merugikan dan secara ekologi tidak menimbulkan kerusakan kelestarian lingkungan. Ada tiga metode untuk mengurangi popuasi gulma yaitu:

1). Metode pencegahan

Tindakan pencegahan merupakan salah satu metode yang dilakukan dengan memperhatikan penyebaran gulma. Sebagaimana kita ketahui bahwa gulma dapat tersebar berbentuk biji dan bagian-bagian vegetatifnya. Karena itu tindakan pencegahan dilakukan melalui kerja sama antar daerah dan antar negara yaitu misalnya dalam bentuk pembuatan peraturan untuk mencegah masuknya gulma yang tidak diinginkan masuk ke suatu daerah atau negara.

2). Metode pengendalian

Merupaan tindakan mematikan gulma dalam jumlah cukup sehingga sisa gulma yang masih ada tidak dapat menyaingi tanaman pokok. Bila suatu areal perkebunan tanaman herbal/atsiri terdapat berbagai jenis gulma maka tindakan pengendaliannya memerlukan tenaga dan biaya cukup besar.

3). Metode pemberantasan/eradikasi

Merupakan tindakan mengeliminasi secara total terhadap gulma di atas dan di dala tanah serta bagian-bagian vegetatifnya. Metode ini jarang dilakukan karena memerlukan biaya sangat besar/mahal.

e. Prosedur pengendalian gulma

Digolongkan dalam enam kategori yaitu pengendalian secara pencegahan, secara mekanik, secara biologis, secara kultur teknis, secara kimiawi, dan secara terpadu.

1) Pengendalian gulma secara pencegahan (preventif)

   Cara ini ditujukan untuk mencegah atau menhalangi perkembangbiakkan dan penyebaran bahan gulma (biji, rimpang, batang) dari satu tempat ke tempat lain. Secara teknis dilakukan dengan:

   - Menyeleksi benih tanaman budidaya untuk menghindari kemungkinan tercampurnya benih gulma.
   - Membersihkan atau mencuci pakian kerja dan alat-alat pertanian setelah digunakan.
   - Membuat peraturan karantina mencegah masuknya biji, bagian lain dari gulma yang masuk dari suatu daerah ke daerah lain
   - Tidak menggunakan pupuk kandang yang belum matang/mentah
   - Membersihkan/sanitasi penggir-pinggir selokan/pematang

2) Pengendalian secara mekanis

   Merupakan usaha menekan pertumbuhan gulma dengan cara merusak sebagian atau seluruh organ tumbuhan gulma sehingga gulma tersebut mati. Biasanya menggunakan alat-alat bantu dari yang bersifat sederhana, semi mekanis dan mekanisasi. Contoh tata cara pengendalian gulma secara mekanis yaitu:

   - Pembabatan gulma
   - Menginjak-injak gulma
   - Pencangkulan lahan
   - Pencabutan gulma
   - Penyiangan

3) Pengendalian gulma secara biologis

Merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan organisme hidup, baik berupa binatang, ternak, tumbuh-tumbuhan. Contoh cara pengendalian secara biologi yaitu:

- Pengendalian gulma alang-alang dengan menggunakan tanaman penutup tanah *(legumenoceae).*
- Pengendalian gulma antanan oleh ulat *Plusia verticulata*

4) Pengendalian gulma secara kultur teknis

Merupakan cara pengendalian gulma didasarkan pada aspek ekologis yaitu berusaha untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan tanaman pokok/budidaya, sehingga dapat tumbuh baik dan mampu bersaing dengan tumbuhan gulma.

5) Pengendalian gulma secara kimiawi

Merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan senyawa kimia (herbisida) untuk menghambat atau mematikan pertumbuhan gulma. Herbisida ini selain membunuh gulma, dapat juga membunuh organisme lain, sehingga penggunaannya harus selektif dan merupakan tindakan alternatif terakhir. Penggunaan herbisida memiliki keuntungan yaitu hasilnya cepat terlihat, biaya aplikasi pada areal luas dapat murah, durasi waktu aplikasi relatif sedikit dan cepat serta tenaga kerja yang dibutuhkan relatif sedikit. Sebaliknya, penggunaan herbisida menimbulkan kerugian yaitu terjadinya residu dalam tanah, pencemaran lingkungan, memerlukan pengetahuan dan keterampilan dalam aplikasinya serta mengurangi kesempatan kerja.

Tanggapan gulma terhadap herbisida sangat tergantung jenis herbisida yang digunakan. Herbisida dikelompokkan menjadi dua yaitu herbisida selektif dan non selektif. Herbisida selektif contohnya 2,4 D bersifat

toksis pada gulma berdaun lebar, tetapi tidak membahayakan bagi gulma berdaun sempit.

6) Pengendalian gulma secara terpadu

Merupakan cara pengendalian gulma dengan menerapkan teknik pengendalian yang paling sesuai dalam menekan atau menghambat pertumbuhan gulma serta mematikannya sampai batas secara ekonomis tidak merugikan. Praktik pengendalian gulma secara terpadu harus mempertimbangkan kondisi lingkungan dan aspek ekonomis. Kondisi lingkungan meliputi jenis gulma yang ada pada areal tanaman herbal/atsiri , sifat dan kemampuan tumbuh gulma, daya saing gulma terhadap tanaman pokok, dan alternatif pengendalain lainnya yang dapat dilakukan tanpa merusak lingkungan. Kemudian secara ekonomis, pengendalian gulma secara terpadu harus mempertimbangkan luas areal tanaman herbal/atsiri, keadaan gulma yang tumbuh, pengaruh gulma terhadap tanaman pokok, dan cara-cara pengendalian lain yang dapat dipadukan secara serasi sehingga biayanya murah.

f. Aplikasi herbisida

Prosedur pengendalian gulma secara kimia tidak terlepas dari peralatan semprot (sprayer) dan herbisida yang digunakan. Penguasaan penggunaan alat sprayer sangat berpengaruh terhadap efektifitas hasil pengendalian gulma.

1) Jenis sprayer

Ada beberapa jenis sprayer yaitu:

a) Knapsack sprayer

Merupakan alat semprot punggung, paling banyak digunakan di perusahaan perkebunan. Prinsip kerjanya yaitu pompa ditekan

dengan menggerakkan tangan penyemprot sehingga larutan keluar dari tangki menuju tabung udara sehingga tekanan dalam tabung meningkat. Dengan demikian larutan herbisida dalam tangki dipaksa keluar melalui klep dan selanjutnya diarahkan oleh nozle ke gulma sasaran.

Untuk menjaga agar tekanan tetap stabil selama penyemprotan maka setiap berjalan dua langkah, pompa harus digerakkan satu kali naik dan satu kali turun. Tekanan pompa yang tidak stabil mengakibatkan butiran-butiran herbisida tidak seragam, sehingga 80 % butiran berukuran 100 mikron (mudah hilang terbawa angin). Ukuran butiran ideal agar dapat diserap oleh gulma adalah sekitar 250 mikron dan berbentuk seragam.

b) Motor sprayer

Merupakan alat semprot dengan menggunakan sumber tenaga penggerak dari mesin. Cara penggunaan motor sprayer bervariasi tergantung jenis/merek yaitu digedong di punggung, ditarik dengan kendaraan, diletakkan di atas tanah, dibawa dengan pesawat terbang. Contoh motor sprayer yaitu mist blower, power sprayer, dan boom sprayer.

Penggunaan motor sprayer memiliki keuntungan yaitu kapasitas kerja sangat luas dengan waktu relatif singkat, dapat menembus gulma sasaran tanpa batas, dan tenaga kerjanya sangat sedikit. Sebaliknya, kelemahannya harga mesin relatif mahal, biaya operasi dan perawatan lebih mahal dibandingkan sprayer biasa. Motor sprayer tidak dianjurkan untuk tanaman perkebunan yang masih muda karena dikhawatirkan *drift* dapat mengenai dan merusak tanaman.

c) *Controlled* droplet *application* (CDA) sprayer

CDA berbeda dengan kedua alat knapsack sprayer dan motor sprayer yaitu tidak menggunakan tekanan udara untuk menyebarkan larutan herbisida, melainkan berdasarkan gaya gravitasi dan putaran piringan. Prinsip kerjanya yaitu larutan mengalir dari tangki melalui selang plastik menuju nozzle, diterima oleh putaran piringan bergerigi *(spining disc)* dan tersebar ke arah gulma sasaran. Penggunaan alat semprot CDA Mikron Herbi 77, lebih efisien dibandingkan kedua alat semprot di atas.

2) Tipe nozzle

Beberapa tipe nozzle yang biasa digunakan pada knapsack sprayer adalah:

a) *Solid cone nozzle*: menghasilkan semprotan kerucut yang penuh berisi. Tipe ini cocok untuk penyemprotan total atau sporadis, terutama pada gulma dengan pertumbuhan yang padat. Arah semprotan membentuk sudut menyerong dengan ukuran butiran agak besar.

b) *Hollow cone nozzle*: menghasilkan semprotan kerucut bulat kosong. Tipe ini cocok digunakan pada penyemprotan piringan tanaman atau pinggiran jalur tanaman, dengan kondisi gulma tinggi dan tebal.

c) Flat fan nozzle: menghasilkan semprotan berbentuk huruf V menghasilkan semprotan atau berbentuk kipas dengan sudut tetap 65^{o}-95^{o} . dan ukuran butiran semprotan berbeda-beda sesuai dengan ukuran lubang nozzle dan tekanan pompa. Tipe ini cocok untuk penyemprotan total, meliputi jalur tanaman dan piringan, terutama kondisi gulma tebal dan tinggi di pinggiran.

d) Even flat fan nozzle: bentuk semprotan hampir sama dengan flat fan nozzle, tetapi distribusi semprotan lebih merata. Nozzle ini cocok untuk penyemprotan gulma tebal pada piringan dan jalur tanaman.

e) Fload nozzle: menghasilkan semprotan berbentuk V. Lubang nozzle dan tekanan pompa sangat mempengaruhi sudut semprotan yang berbeda-beda 65^o-155^o. Tipe nozzle ini cocok untuk penyemprotan gulma pada piringan dan jalur tanaman dengan kondisi gulma tidak tebal.

3) Kalibrasi sprayer

Merupakan cara untuk menghitung kebutuhan (volume) larutan per satuan luas (hektar). Ketepatan hasil kalibrasi sangat menentukan efektifitas dan efisiensi biaya pengendalian gulma. Jumlah kebutuhan larutan sangat dipengaruhi jenis alat semprot, nozzle, kecepatan jalan penyemprot, kondisi gulma, dan topografi areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Cara pelaksanaan kalibrasi alat adalah sebagai berikut:

1) Diukur larutan semprotan dengan cara menampung larutan yang keluar dari nozzle selama satu menit kemudian larutan tersebut ditakar.
2) Diukur lebar semprotan (m)
3) Diukur kecepatan jalan penyemprot (m/menit)
4) Dilakukan pengukuran (nomor 1-3) sebanyak tiga kali, kemudian diambil rata-rata

$$V = \frac{10.000 \times F}{W \times S}$$

V = volume larutan (liter)

F = Kecepatan (flow rate) larutan (liter/menit)

W = kecepatan jalan penyemprot (m/menit)

S = lebar semprotan (m)

Berdasarkan volume larutan per hektar blanket, volume larutan dapat dibedakan menjadi 4 kategori yaitu seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Katagori Larutan Berdasarkan Volume per Hektar Blanket

Katergori volume semprot	Vol. semprot (l/ha blanket)
Hight Volume (HV)	> 600
Low Volume (LV)	200 – 600
Very Low Volume (VLV)	50 – 200
Ultra Low Volume (ULV)	< 50

4) Dosis herbisida

Penentuan dosis herbisida secara umum sangat tergantung pada jenis dan kondisi gulma sasaran, kondisi cuaca, kondisi areal perkebunan, jenis sprayer dan nozzle yang digunakan. Masing-masing produk herbisida memiliki dosis rekomendasi yang dianjurkan. Untuk mencari dosis efektif, sebelumnya harus dihitung luas efektif yang akan disemprot. Sebagai contoh tanaman perkebunan adalah sebagai berikut:

a) Untuk TBM tahunan :

- Luas piringan = 3,14 x jari-jari x jumlah pohon/ha

- *Spray factor* = $\dfrac{\text{luas piringan}}{\text{luas total}}$
- Dosis tanaman = dosis anjuran x *Spray factor*

b) Untuk TM tahunan:

- Luas jalur = panjang x lebar x jumlah jalur
- Spray factor = $\dfrac{\text{luas jalur}}{\text{luas total}}$
- Dosis tanaman= dosis anjuran x *Spray factor*

5) Pencampuran herbisida

Air yang digunakan untuk mencampur herbisida sebaiknya harus memenuhi persyaratan air bersih, karena jenis bahan aktif herbisida dapat terikat oleh partikel-partikel liat atau unsur-unsur lain dan mungkin dapat terjadi rekasi kimia yang dapat mengurangi efektivitas herbisida. Untuk mengetahui kondisi air di lapangan dapat dipakai atau tidak caranya memasukkan tangan sebatas siku dalam ember, jika tangan tadi tampak terlihat dengan jelas maka air tersebut dapat digunakan. Bila diperoleh air keruh, sebaiknya terlebh dahulu air tersebut diendapkan.

Pencampuran herbisida dengan air dilakukan setelah volume kebutuhan air dan dosis anjuran herbisida diketahui.

Contoh :

- dosis anjuran herbisida =1,5 liter/ha blanket

- hasil kalibrasi diperoleh bahwa kebutuhan air pelarut = 200 liter/ha blanket, sehingga konsentrasi larutan = 1,5 : 200= 7,5 ml herbisida/liter air.
- Pembuatan larutan dapat dilakukan dalam wadah/tangki penyemprot (kapasitas volume 1,5 liter).
- Jumlah herbisida yang dimasukkan dalam tangki 7,5 x 1,5 = 112,5 ml

6) Waktu aplikasi

Penyemprotan herbisida pada gulma sangat dipengaruhi oleh faktor fase pertumbuhan gulma. Waktu aplikasi herbisida yang tepat yaitu pada saat gulma masih muda (pertumbuhan optimal) dan sebelum memasuki fase pertumbuhan generatif. Faktor lain yaitu kondisi lingkungan, misal curah hujan, angin dan sinar matahari. Curah hujan dapat menyebabkan bahan aktif herbisida tercuci.

Berikutnya Anda diberikan kesempatan untuk membuat suatu pertanyaan dari hasil mengamati fakta di lapangan dan hasil mengamati referensi/pustaka.

Selamat dan sukses...!! Anda sekarang telah memiliki pengalaman belajar mengenal fakta jenis gulma dan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri. Proses pembelajaran berikutnya Anda diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan sesuai hasil

pengalaman belajar mengenal fakta obyek di lapangan dan informasi yang telah Anda simak. Dengan berlatih membuat suatu pertanyaan-pertanyaan, secara tidak langsung Anda berupaya berpikir kritis, menggali suatu permasalahan, dan memotivasi diri untuk lebih banyak mencari tahu dari berbagai sumber informasi. Untuk latihan membuat suatu pertanyaan dapat dimulai secara berkelompok dengan panduan berikut.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang pengetahuan (Apa) berkaitan jenis gulma dan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang sikap (Mengapa) berkaitan jenis gulma dan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.

   ....

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan jenis gulma dan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan

   ....

   ....

   ....

   ....

Setelah Anda berhasil membuat suatu daftar pertanyaan, berikutnya Anda dapat melengkapi informasi dari berbagai sumber sehingga Anda menemukan jawabannya. Jika belum mendapatkan jawaban yang pasti, marilah Anda lakukan praktik/mencoba yang sekaligus memperoleh data dan informasi yang bermanfaat untuk penguasaan kompetensi pengendalian gulma pada tanaman herbal/atsiri.

Tahapan kegiatan mencoba/eksperimen dimaksudkan untuk melengkapi informasi dan fakta tentang pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan sikap bekerjasama, disiplin, bertanggungjawab, dan teliti. Selain itu, melalui kegiatan mencoba/praktik diharapkan dapat menumbuhkan sikap spiritual yakni mensyukuri nikmat Allah SWT, bersikap ikhlas dalam melakukan kegiatan pengendalian dan jujur.
Marilah Anda ikuti kegiatan mencoba/praktik pengendalian gulma secara sungguh-sungguh sehingga dapat diperoleh penguasaan kompetensi dari aspek pengetahuan dan aspek keterampilan serta berdamapak pada pembentukan sikap spiritual dan sosial secara simultan.

LEMBAR KERJA -

A. Judul : Identifikasi jenis gulma tanaman herbal/atsiri

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan identifikasi jenis-jenis gulma pada tanaman herbal/atsiri sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan areal tanaman herbal/atsiri.

C. Waktu 2 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Areal tanaman herbal/atsiri yang ditumbuhi gulma
- Meteran
- Cangkul
- Koret
- Kaca pembesar
- Plastik kresek
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan identifikasi gulma tanaman herbal/atsiri, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;

2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
5. Masuk pada areal tanaman herbal/atsiri tahunan dan semusim
6. Ambil dan kumpulkan secara terpisah contoh gulma dari bebagai jenis dan bentuk gulma yang ditemukan di seluruh areal tanaman herbal/atsiri tahunan dan semusim.
7. Catat dan foto contoh masing-masing jenis gulma yang ada di kedua areal tanaman herbal/atsiri tahunan dan semusim.
8. Diskusikan hasil praktik tersebut dengan teman Anda.

LEMBAR KERJA-2

A. Judul : Mengkalibrasi knapsack sprayer

B. Tujuan : Peserta didik mampu mengkalibrasi knapsack sprayer untuk pengendalian gulma secara kimia bila disediakan sarana dan prasarana.

C. Waktu 2 x JP

D. Alat dan Bahan :

- Knapsack sprayer
- Gelas ukur
- Meteran
- Ember
- Gayung
- Tali rafia
- Stop watch
- Alat Pelindung Diri (APD)
- Air
- Alat tulis

E. Keselamatan Kerja

Pelaksanaan kalibrasi sprayer perlu memperhatikan beberapa hal:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu alat yang tersedia
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungjawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan knapsack sprayer dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
6. Periksa kelengkapan alat semprot.
7. Isi knapsack sprayer dengan air sampai setengah tangki.
8. Gerakkan pompa sprayer dan ukur lebar semprotan rata-rata (m), kemudian beri pembatas dengan tali rafia.
9. Ukur kecepatan jalan penyemprot (m/menit)
10. Ukur output semprotan (liter/menit) pada tekanan pompa optimum.
11. Lakukan langkah 8 s.d. 11 sebanyak 3 kali ulangan, kemudian hitung rata-ratanya.
12. Hitung volume semprot dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{10.000 \times F}{W \times S}$$

V = volume larutan (liter)

F = kecepatan (flow rate) larutan (liter/menit)

W = kecepatan jalan penyemprot (m/menit)

S = lebar semprotan (m)

13. Catatlah proses dan hasil praktik kalibrasi knapsack sprayer.
14. Diskusikan hasil pengalaman praktik dengan teman Anda.

LEMBAR KERJA-3

A. Judul : Pengendalian gulma secara mekanis pada areal tanaman herbal/atsiri tahunan.

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan pengendalian gulma secara mekanis sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan sarana prasarana dan areal tanaman herbal/atsiri tahunan.

C. Waktu 2 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Areal tanaman herbal/atsiri dengan gulma
- Cangkul
- Koret
- Sabit
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Pelaksanaan pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri secara mekanis, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu dan buku alat yang tersedia,
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungjawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan pengendalian gulma dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
6. Lakukan pengendalian gulma pada sekitar pohon pokok dengan membuat piringan (mencangkul gulma) dimulai dari pusat pangkal pohon hingga ke bagian luar membentuk lingkaran. Radius piringan 0,5 m – 1 m bebas dari gulma.
7. Lakukan pekerjaan nomor 6 berpindah dari pohon satu ke pohon lainnya. Demikian seterusnya untuk seluruh pohon tanaman herbal tahunan.
8. Catatlah proses dan hasil praktik pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri tahunan.
9. Diskusikan hasil pengalaman praktik dengan teman Anda.

LEMBAR KERJA- 4

A. Judul : Pengendalian gulma secara kimiawi pada areal tanaman herbal/atsiri.

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan pengendalian gulma secara kimiawi sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan peralatan dan herbisida serta areal tanaman herbal/atsiri

C. Waktu 2 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Areal tanaman herbal/atsiri dengan ditumbuhi gulma
- Sprayer
- Herbisida
- Air
- Gayung
- Ember
- Gelas ukur
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Pelaksanaan pengendalian gulma secara kimia pada areal tanaman herbal/atsiri, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia,
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungjawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan dan bahan pengendalian gulma dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
6. Lakukan kalibrasi knapsack sprayer sebelum digunakan
7. Buatlah larutan herbisida sesuai dengan dosis anjuran, masukkan dalam tangki sprayer.
8. Lakukan penyemprotan herbisida berjalan maju dengan langkah jalan dengan tempo tetap dan diiringi tekanan pompa knapsack sprayer yang seirama.
9. Lakukan penyemprotan herbisida dengan mengikuti arah angin
10. Setelah pekerjaan selesai, bersihkan seluruh peralatan dan kembalikan pada tempatnya
11. Catatlah proses dan hasil praktik pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri
12. Diskusikan hasil pengalaman praktik dengan teman Anda.

Selamat Anda telah memiliki pengalaman mencoba kegiatan pengendalian gulma pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri dan hasil menyimak informasi dari berbagai sumber. Dari pengalaman tersebut Anda mulai berpikir kritis untuk mengkaitkan antara hasil menyimak/mengamati informasi dan hasil pengalaman praktik pengendalian gulma sehingga diperoleh pemahaman/penalaran yang lebih lengkap. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang pengendalian gulma pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

....

....

....

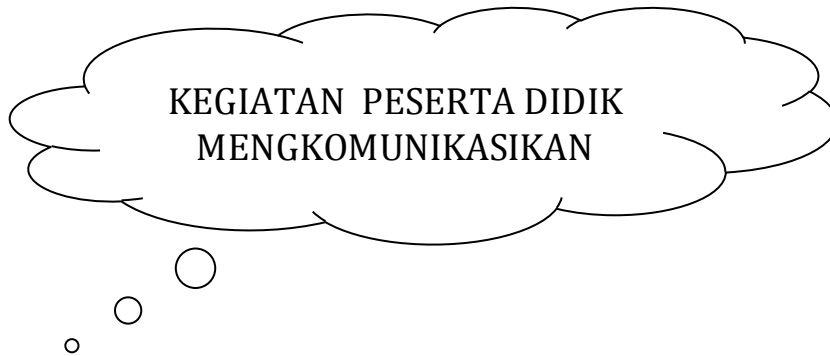
....

....

....

....

....

....

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran pengendalian gulma pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari kegiatan pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/ atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri.

   ....

   ....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

   ....

   ....

   ....

   ....

   Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran tentang pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

   ....

   ....

   ....

4. Tugas

Setelah Anda memperoleh pengalaman belajar penanaman tanaman herbal/atsiri, baik melalui pengamatan, membaca dan menyimak maka seyogyanya Anda memperkaya pengalaman tersebut dengan melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

a. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik identifikasi gulma pada areal tanaman herbal/atsiri, jenis gulma apa saja yang Anda temukan dan jelaskan perbedaannya!
b. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri, Cara manakah yang paling efektif dan efisien dalam memberantas gulma. Jelaskan!
c. Berdasarkan pengamatan/pengalaman Anda praktik pengendalian gulma dengan herbisida pada areal tanaman herbal/atsiri tahunan, hal-hal apa saja yang harus Anda perhatikan agar tercapai efisiensi dan efektifitasnya. Jelaskan!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas.

d. Berdasarkan morfologinya, gulma dikelompokkan beberapa kelompok. Jelaskan!
e. Berdasarkan siklus hidupnya, gulma dikelompokkan beberapa kelompok. Jelaskan!
f. Mengapa gulma mesti dikendalikan? Jelaskan!
g. Petani sering melakukan pengendalian gulma dengan bahan kimia (herbisida). Mengapa demikian? Jelaskan
h. Saran-saran apa yang harus Anda berikan kepada petani agar tidak melakukan kesalahan dalam menggunakan herbisida dalam pengendalian gulma. Jelaskan!

C. Penilaian

1. Sikap (skor 30 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan pengendalian gulma				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan pengendalian gulma tanaman herbal/atsiri				
Jumkah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

b. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

- Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
- Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari , dengan kriteria:

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

c. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut:

4 : jika selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor 50 %)

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini dengan jawaban singkat dan jelas!

a. Pengendalian gulma dilakukan dengan mempertimbangkan antara lain jenis gulma. Jelaskan jenis gulma berdasarkan morfologinya!? Jelaskan! (skor: 15)
b. Efektifitas aplikasi herbisida pada pengendalian gulma sangat dipengaruhi tipe sprayer. Jelaskan prinsip kerja knapsac sprayer yang sesuai untuk gulma (skor: 15)
c. Sebelum menggunakan sprayer dilakukan kalibrasi. Jelaskan proses kalibrasi! (skor: 20)

3. Keterampilan (skor 25 %)

Soal : Waktu 2 JP (90 menit).

Disediakan herbisida, knapsack sprayer, APD, dan areal tanaman herbal/atsiri tahunan. Lakukan proses pengendalian gulma pada areal tanaman herbal/atsiri tahunan sesuai dengan prosedur di dunia kerja.

Penilaian kinerja pengendalian gulma pada tanaman herbal/atsiri

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Persiapan			
2.	Teknis pelaksanaan kerja			
3.	Hasil pengendalian gulma			
Jumlah skor				

Rubrik penilaian kinerja pengendalian gulma pada tanaman herbal/atsiri tahunan

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Persiapan	Lokasi, peralatan, bahan pengendali an secara kimia dan perlengkapan APD dipersiapkan apa adanya	Lokasi, peralatan, bahan pengendali an secara kimia dan perlengkapan APD dipersiapkan cukup baik	Lokasi, peralatan, bahan pengendali an secara kimia dan perlengkapan APD dipersiapkan sangat baik.
Teknis pelaksa naan kerja	• Sprayer diisi larutan herbisida sesuai rekomen dasi dan penyem protan dilakukan sesuka tenaga penyemprot dan APD lengkap. • Peralatan diber sihkan kembali	• Sprayer diisi larut an herbisida se suai rekomendasi dan penyemprot an dilakukan se suai prosedur dan menggunakan APD. • Peralatan diber sihkan tetapi ti dak dikembalikan pada tempatnya	• Sprayer diisi larut an herbisida sesuai rekomendasi dan penyemprotan dilakukan sesuai prosedur dan meng gunakan APD leng kap dan benar. • Peralatan diguna kan dan dibersih kan dan dikembali kan pada tempat nya
Hasil pengenda lian gulma	Penyemprotan se bagian kecil me ngenai gulma sasar an	Penyemprotan se bagian besar me ngenai gulma sa saran	Penyemprotan me rata dan mengenai seluruh gulma sa saran

Kegiatan Pembelajaran 7. Pemeliharaan Kesuburan Tanah pada Tanaman Herbal/Atsiri

A. Deskripsi

Materi pemeliharaan kesuburan tanah akan membahas tentang fakta-fakta, prinsip/konsep dan prosedur berkaitan dengan kebutuhan hara bagi tanaman herbal/atsiri dan pemberian unsur hara pada areal tanaman herbal/atsiri. Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang sangat penting. Hamparan tanah di muka bumi memliki keanekaragaman unsur hara yang ada didalamnya. Kandungan unsur hara yang ada dalam tanah akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Kondisi kesuburan tanah pada suatu areal tanaman herbal/atsiri sangat bervariasi. Hal ini merupakan karunia Allah SWT yang patut kita syukuri dan kita kelola dengan memperhatikan kelestarian lingkungan.

B. Kegiatan Pembelajaran (20 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pemeliharaan kesuburan tanah pada tanaman herbal/atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Menjelaskan pengertian kesuburan tanah pada lahan tanaman herbal/atsiri
2. Menjelaskan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman herbal/atsiri
3. Melakukan pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Ada sesuatu pernyataan bahwa tanah Indonesia bagaikan hamparan permadani hijau yang terbentang luas dari Sabang sampai Merauke. Selain itu, seniman musik Koes Plus telah menciptakan lagu berjudul ”Tongkat kayu dan batu jadi tanaman.” Dari pernyataan tersebut di atas menggambarkan betapa subur makmurnya tanah air Indonesia. Hal ini sebagaimana firman Allah SWT dalam Al Qur’an Surat Al Hijr Ayat 19 yaitu ”Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran’’. Karena itu, tanah yang kita miliki sebagai sumber daya alam bangsa Indonesia harus dilestarikan kesubur annya, agar memberikan manfaat sebesar besarnya bagi masyarakat luas. Untuk mewujudkan upaya pelestarian kesuburan tanah tersebut maka akan dibahas tentang kesuburan tanah.

Awal dari kegiatan pembelajaran ini Anda diminta untuk mengamati fakta berkaitan pekerjaan pemeliharaan kesuburan tanah pada budidaya tanaman herbal/atsiri. Langkah-langkah mengamati fakta tentang kesuburan tanah adalah sebagai berikut:

- Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4-5 anggota.
- Setiap anggota kelompok berperan sesuai tugas masing-masing.
- Carilah kondisi tanah suatu lokasi yang berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya

- Amati dan catat kedua lokasi kondisi tanah dan tanaman atau tumbuhan yang ada pada tanah/lahan tersebut dengan menggunakan form Tabel 1 2 .

Tabel 12. Pengamatan Kondisi Tanah dan Tanaman

No.	Aspek Pengamatan	Hasil Pengamatan	
		Lokasi A	Lokasi B
1.	Warna tanah		
2.	Tanah dikepal dengan tanah		
3.	Tanah dipilin dengan dua jari tangan (ibu jari dan telunjuk)		
4.	Kondisi tumbuhan/ tanaman yang ada		
5.	Warna daun muda		
6.	Warna daun tua		

- Hasil pengalaman mengenal fakta di lapangan kemudian diskusikan dengan teman Anda dalam satu kelompok.
- Catatlah dan presentasikan hasil diskusi kelompok tentang fakta-fakta di lapngan.

Berdasarkan pengalaman melakukan pengamatan fakta di lapangan Anda diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan berkaitan dengan pemeliharaan kesuburan tanah. Untuk membantu arah pertanyaan Anda, berikut dapat digunakan sebagai acuan.

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang pengetahuan (Apa) berkaitan pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
2. Pertanyaan tentang sikap (Mengapa) berkaitan pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

Untuk memperkuat hasil diskusi dan memperoleh jawaban dari pertanyaan Anda, carilah informasi dari berbagai sumber informasi. Berikut Anda cermati informasi singkat tentang kesuburan tanah.

a. Mengidentifikasi Kesuburan Tanah

Untuk mencapai produksi tanaman yang tinggi maka diperlukan perhatian secara serius terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yakni:

- Sinar matahari
- Suhu
- Udara
- Air
- Unsur hara dalam tanah

Semua faktor tersebut memiliki hubungan yang erat dengan iklim dan tanah. Suatu lahan yang secara alami sanggup memberikan produksi yang tinggi maka disebut lahan produktif. Kemampuan lahan untuk memberikan hasil yang tinggi disebut sebagai produktivitas lahan. Karena itu, sebagai calon pebisnis di bidang tanaman perkebunan herbal/atsiri, harus

memiliki pengetahuan dan kemampuan yang tinggi untuk menggunakan sumber daya tanah secara bijaksana. Dengan demikian tanah yang digunakan tetap terjaga kesuburannya dan mampu memberikan hasil yang tinggi.

1) Kesuburan Tanah Berdasarkan Faktor Tumbuh Tanaman

Seperti kita ketahui bahwa tanah merupakan tempat dimana suatu tanaman tumbuh berdiri tegak, berkembangbiak hingga menghasilkan produk, baik berupa buah, daun, bunga, dan biji. Bila Anda melakukan observasi pada suatu daerah, maka akan ditemukan suatu hamparan tanah yang tampak tumbuhan/ tanaman hijau segar. Sebaliknya pada areal tanah yang lainnya dapat Anda temukan tanaman atau tumbuhan yang kering kerontang.

Fakta di lapangan tersebut menunjukkan adanya suatu tanah yang mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman/ tumbuhan, sehingga tampak hijau segar dengan berbagai warna warni bunga, dan buah yang banyak. Kondisi tanah tersebut dikenal tanah subur. Sedangkan fakta yang lainnya menunjukkan adanya suatu tanah yang tidak mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman/ tumbuhan, akibatnya pertumbuhan tanaman/ tumbuhan tampak kurus dan tanpa hasil. Kondisi tanah yang demikian disebut tanah tidak subur. Dari ilustrasi di atas, dapat dinyatakan bahwa tanah dikatakan subur apabila suatu tanah mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman.

Suatu tanah yang mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh dalam kondisi optimal maka disebut tanah subur. Kemampuan tanah untuk menyediakan faktor-faktor tumbuh itulah disebut kesuburan tanah. Perhatian kita dalam pembahasan kesuburan tanah yaitu terfokus

pada bagaimana pengaturan keseimbangan dari empat faktor penting. Keempat faktor penting adalah:

- Unsur hara
- Oksigen
- Air
- Unsur toksik

Keempat faktor harus ditinjau keseimbangannya secara terpadu, artinya tidak boleh salah satu lebih banyak dan yang lainnya sebagai faktor pembatas, sehingga faktor-faktor lainnya diabaikan. Prinsip dalam pengelolaan kesuburan tanah yaitu faktor pembatas yang paling kritis harus mendapat penanganan.

Peran faktor oksigen telah diketahui yaitu untuk proses pembakaran atau respirasi tanaman. Karena itu ketersediaann oksigen dalam tanah sangat berpengaruh terhadap proses-proses fisiologis selanjutnya.

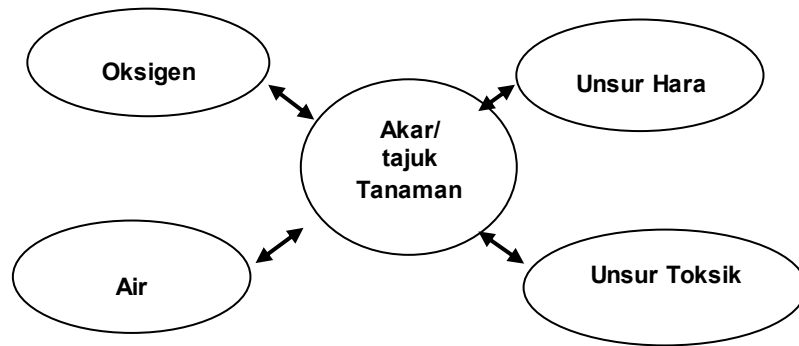
Kekurangan oksigen pada daerah perakaran tanaman (kecuali tanaman air) dapat menyebabkan respirasi terhambat, sehingga proses penyerapan hara tanaman terganggu. Bila hal ini berlangsug terus menerus akan berakibat proses fisiologis terhambat dan dapat menimbulkan kematian tanaman. Indranada (1986) menjelaskan bahwa keterbatasan oksigen untuk akar tanaman selama musim berbunga dan berbuah dapat menurunkan hasil cukup mencolok, walaupun sebelumnya tanaman tumbuh sehat. Gejala yang sering dan segera terlihat adalah daun-daun di bagian bawah tampak menguning dan layu.

Secara prinsip bahwa tanah yang kekurangan oksigen sama halnya kekurangan energi atau tenaga yang diperlukan untuk menyerap air dan unsur hara. Air dan unsur hara penting sekali sebagai bahan baku

untuk dijadikan bahan berenergi (karbohidrat) atau zat gula melalui proses fotosintesis.

Unsur toksik jelas tidak baik bagi tanaman yaitu dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan akar. Bila perkembangan terganggu maka peran dan fungsi akar akan terganggu pula. Dengan demikian proses penyerapan air dan unsur hara ikut terganggu. Berkaitan dengan fenomena pengaruh senyawa toksik yang ada dalam tanah, maka dalam pengelolaan sumber daya tanah di aeral perkebunan tanaman herbal/atsiri, agar diupayakan bagaimana caranya sehingga dapat menekan unsur unsur toksik dalam tanah.

Indranada (1986) menyatakan bahwa terdapat keseimbangan dari keempat faktor penting dalam kesuburan tanah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 10.

Tanah yang mengandung unsur unsur hara optimum untuk nutrisi tanaman dan tidak terlalu masam atau alkalis serta bebas dari unsur unsur toksik dapat dianggap memiliki kesuburan kimia. Meskipun demikian, kesesuaian tanah sebagai media tumbuh tanaman tergantung tidak saja pada kesuburan kimia. Tetapi ia juga terikat pada keadaan air dan udara, mekanika dan suhu tanahnya. Dengan kata lain bahwa tanahpun harus memiliki kesuburan fisik, karena keduanya secara seimbang adalah penting bagi kesuburan tanah secara keseluruhan.

Gambar 10. Keseimbangan Faktor Penting pada Kesuburan Tanah
(Henry K. Indranada,. 1986).

2) Kesuburan Tanah Berdasarkan Sifat Fisik

Anda telah mempelajarai tentang tanah sebagai tempat tumbuh tanaman. Dalam pembahasan tanah tersebut telah dibicarakan sifat fisik dan sifat kimia tanah, kedua sifat tersebut sangat dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah. Istilah tekstur tanah menunjukkan persentase relatif fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat. Untuk menilai tekstur tanah dapat dinyatakan melalui persentase massa dari masing-masing fraksi tersebut.

Persentase ketiga fraksi tersebut memberikan perban dingan yang tidak terhingga jumlah nya. Karena itu, perlu dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tekstur tanah. Menurut Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) tekstur tanah dikelompokkan ke dalam 12 kelas yang disajikan dalam bentuk segitiga kelas tekstur. Indranada (1986) menjelaskan bahwa melalui penetapan kelas tekstur tanah dapat memberikan gambaran yang luas tentang sifat-sifat tanah lainnya. Fraksi liat dan humus (bahan organik aktif) merupakan kelompok koloid yang memiliki sifat unik.

Luas permukaan dan muatan listriknya tiap satuan massa sangat besar, sehingga koloid itulah memiliki peran utama dalam proses-proses yang berlangsung dalam tanah. Koloid tanahlah yang memiliki kemampuan untuk menahan air dan unsur hara, kemudian disediakan kepada tanaman. Sedangkan tanah bertekstur kasar tidak pernah menyediakan air dan unsur hara yang besar jumlahnya. Oleh karena itu, pada tanah bertekstur kasar hanya digunakan sebagai medium tanaman. Sebaliknya tanah bertekstur sedang merupakan tekstur terbaik dalam mengadakan keseimbangan faktor-faktor tumbuh di dalam tanah.

Selain tekstur tanah, struktur tanah juga penting dalam menentukan kesuburan tanah secara fisik. Partikel partikel tanah dapat berinteraksi atau terikat antara partikel satu dengan partikel lainnya membentuk kesatuan yang lebih besar, hal ini disebut struktur tanah. Winarso (2006) menjelaskan bahwa tekstur dan struktur tanah mempengaruhi jumlah air dan udara di dalam tanah yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Ukuran partikel tanah sangat penting karena:

- Ukuran partikel tanah makin kecil (liat) maka partikel-partikel tanah tersebut akan berikatan makin kuat dibandingkan dengan yang berukuran besar (pasir). Hal ini berarti tanah akan didominasi pori-pori berukuran kecil. Demikian juga air dan udara di dalam tanah berada di dalam pori-pori kecil tersebut.
- Partikel lebih kecil mempunyai luas permukaan lebih luas/besar dibandingkan dengan partikel yang besar dalam satuan berat yang sama.

Pasir mengikat sedikit air, karena pori-pori yang terbentuk pada tanah pasir adalah besar/luas sehingga akan membiarkan air untuk bergerak

secara bebas turun (perkolasi). Tanah liat akan mengadsorbsi air relatif lebih banyak dan pori-pori yang terbentuk dalam tanah akan lebih kuat menahan gaya gravitasi. Tanah akan lebih banyak mengikat air apabila mengandung bahan organik lebih tinggi.

Pertumbuhan tanaman meningkat secara proporsional dengan jumlah air, kemudian air akan menghambat pertumbuhan jika jumlah air sangat sedikit atau sangat banyak. Air dibutuhkan tanaman antara lain untuk proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat, mempertahankan hidrasi protoplasma, dan sebagai media translokasi/perpindahan zat makanan. Kekurangan air di dalam tanaman akan menyebabkan pengurangan, baik pembelahan sel maupun pemanjangan sel dan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman.

Tanah bertekstur halus (liat) mudah mengalami pemadatan, sehingga akan mengurangi ruang pori tanah dan juga akan mengurangi pergerakan air dan udara di dalam tanah. Akibatnya air hujan tidak banyak masuk ke dalam tanah, tetapi mengalir di permukaan tanah *(run off)* dan terjadilah erosi.

3) Kesuburan Tanah Berdasarkan Sifat Kimia

Salah satu faktor pertumbuhan tanaman adalah unsur hara. Tanaman sangat memerlukan zat makanan (atau hara tanaman) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ada 16 unsur hara atau unsur ”makanan” bagi tanaman yaitu Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Fosfor (F), Kalium (K), Belerang (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Zeng (Zn) Besi (Fe), Tembaga (Cu), Mangan (Mn), Molibdenum (Mo), Boron (B), dan Klor (Cl).

Dari enam belas unsur di atas, sembilan unsur yaitu: (C,H,O,N,P, K,S,Ca, dan Mg) disebut sebagai unsur makro karena dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kemudian tujuh unsur lainnya yaitu (Zn, Fe, Cu, Mn, Mo, B, dan Cl) dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, dan biasanya disebut sebagai unsur mikro.

(1). Unsur Hara Makro Primer

Unsur hara makro primer meliputi N, P, dan K. Unsur hara tersebut diserap tanaman dalam berbagai proses dan bentuk sebagai berikut.

(a) Nitrogen dengan simbol N

Unsur hara N di dalam tanah merupakan unsur utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bentuk N yang diserap oleh tanaman adalah sebagai gas dan sebagai organik.

- Unsur hara N sebagai gas, 80% berasal dari udara yang tidak dapat langsung diserap oleh tanaman, melainkan melalui tanaman kacang-kacangan yang dapat mengikat N melalui bintil-bintil akar.
- Unsur hara N sebagai bahan organik merupakan bentuk makanan cadangan N di dalam tanah. N dalam bentuk organik ini tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman, tetapi dalam bentuk mineral. Oleh karena itu N yang akan diserap oleh tanaman dirubah dahulu dalam bentuk mineral.
- Unsur hara N dalam bentuk mineral terdapat dalam bentuk ammoniak (NH_4^+) dan asam sendawa ($NO3^-$).

(b) Fosfor dengan simbol P

Unsur P diserap tanaman dalam bentuk bermacam-macam yaitu sebagai berikut:

- P dalam larutan tanah; bentuk P dalam larutan tanah hanya sedikit 0,2-0,5 mg/l.

- P tidak dalam bentuk larutan; unsur P dalam senyawa H3PO4 adalah 3 asam yang menghasilkan 3 jenis garam.
- P dalam bentuk organik; yaitu merupakan bentuk cadangan seperti bentuk N yang dapat dihisap oleh tanaman setelah menjadi mineral.

(c) Kalium dengan simbol K

Unsur K diserap tanaman dalam bentuk sebagai berikut:

- K di dalam larutan tanah; yaitu berjumlah hanya sedikit, sekitar 10 mg/l larutan.
- K di dalam kompleks liat humus; yaitu dalam bentuk kation K+. Tanaman menyerap hara K dalam bentuk kation K+ . Karena itu tanaman menyerap K dari larutan tanah.
- K dalam keadaan tertahan. Jumlah K yang dibebaskan kecil sekali dan prosesnya lambat
- K dalam bentuk yang tidak dapat melarur; tanaman biasanya menyerap makanan dari lapisan tanah yang berisi ion K+ yang mudah ditukar, dan sebagian kecil ion K+ yang tertahan.

(2). Unsur Hara Makro Sekunder

Unsur hara makro sekunder meliputi Ca, S, dan Mg. Unsur hara tersebut diserap tanaman dalam berbagai proses dan bentuk sebagai berikut.

(a) Kalsium dengan simbol Ca

Ca terdapat dalam bentuk cadangan, yaitu Ca yang melarut dalam air jenuh dengan gas C atau humus masam. Kation-kation Ca^{++} diikat oleh kompleks liat humus, dalam hal ini

Ca berperan sebagai kation pertukaran, jumlahnya selalu sama dalam larutan tanah.

(b) Sulfur/ Belerang dengan simbol S

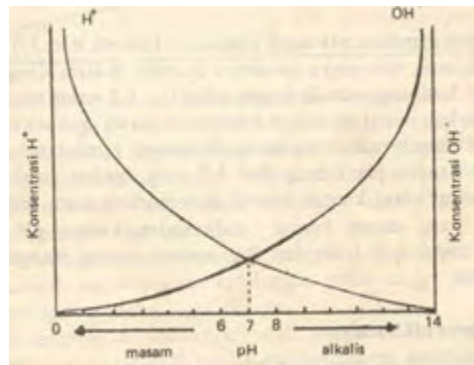
Sulfur organik merupakan bentuk cadangan yang menjadi mineral, semakin lama semakin cepat. Bentuk mineral tersebut yaitu H ($SO3^-$ dan $SO4^-$) yang tidak terikat oleh kompleks liat humus.

(c) Magnesium dengan simbol Mg

Unsur hara Magnesium bertindak seperti Ca, jumlahnya jauh lebih sedikit terutama dalam larutan tanah. Dari uraian tentang kesuburan tanah berdasarkan sifat kimia, maka dalam pengelolaan kesuburan tanah kita harus memperhatikan keseluruhan unsur hara terutama yang kadarnya paling sedikit dari yang seharusnya. Unsur hara tersebut menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Keseluruhan unsur hara sebagai faktor tumbuh tanaman diibaratkan sebuah bejana air, maka air akan tumpah/mengalir dari bagian paling rendah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Pertumbuhan Tanaman Dibatasi oleh Faktor yang Paling Jelek

(3). pH Tanah

Reaksi tanah dapat menunjukkan sifat kemasaman atau kebasaan tanah yang dinyatakan dengan pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah selain ion H^+ terdapat pula ion OH^-. Yang jumlahnya kebalikan dengan ion H^+. Pada tanah-tanah masam, jumlah ion H^+ lebih banyak dari pada ion OH^-. Sebaliknya pada tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak dari pada jumlah H^+ Jika kandungan H^+ sama dengan OH^-, maka tanah tersebut bereaksi netral yaitu mempunyai nilai pH = 7. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Hubungan Konsentrasi H^+, OH^-, dan pH

Ada beberapa alasan pentingnya pH tanah dalam kesuburan tanah yaitu:

- Menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman.
- Menunjukkan kemungkinan adanya zat-zat beracun
- Mempengaruhi perkembangan mikroorganisme

Tanaman pada umumnya menghen daki pH mendekati netral. Bila tanah terlalu masam dapat dinaikkan pHnya dengan menambahkan zat kapur. Demikian sebaliknya jika tanah alkalis/basa dapat diturunkan pH nya dengan menambahkan zat belerang.

(4). Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kation adalah ion bermuatan positif seperti Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+}, Na^{+}, NH_4^{+}, H^{+}, Al^{+++} dan sebagainya. Di dalam tanah kation-kation terlarut di dalam air tanah atau dijerap oleh koloid-koloid tanah. Banyaknya kation (dalam miliekivalen) yang dapat dijerap oleh tanah persatuan berat tanah (biasanya per 100 g) dinamakan kapasitas tukar kation atau disingkat KTK.

Kation-kation yang telah dijerap oleh koloid-koloid tersebut sukar tercuci oleh air gravitasi, tetapi dapat diganti oleh kation lain yang terdapat dalam larutan tanah. Hal tersebut dinama kan pertukaran kation. Jenis-jenis kation yang telah disebutkan di atas merupakan kation-kation yang umum ditemukan dalam kompleks jerapan tanah. KTK merupakan sifat kimia yang erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dari pada tanah dengan KTK rendah. Hal ini karena unsur-unsur hara terdapat dalam kompleks jerapan koloid, maka unsur unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air.

4) Kesuburan Tanah Berdasarkan Sifat Biologi

Tanah dikatakan subur bila mempunyai kandungan dan keragaman biologi yang tinggi. Organisme (mikro organisme) tanah adalah penting dalam kesuburan tanah karena:

- Berperan dalam siklus energi
- Berperan dalam siklus hara
- Berperan dalam pembentukan agregat tanah
- Menentukan kesehatan konduktif terhadap munculnya penyakit terutama penyakit tular tanah

a) Siklus energi

- Sumber energi utama adalah matahari, yang diubah oleh tanaman melalui proses fotosintesis menjadi bahan organik.
- Beberapa mikroorganisme mampu melakukan fotosintesis (menangkap energi matahari yaitu algae)
- Sumber energi yang lain adalah hasil oksidasi-reduksi mineral an organik misalnya S dan Fe
- Energi dalam bahan organik di manfa atkan oleh organisme/ mi kro organisme
- Mikroorganisme dekomposer: ja mur dan bakteri
- Mikroorganisme yang tumbuh di rhizosfer memanfaatkan energi dalam eksudat akar, contohnya adalah bakteri *Azotobacter*

b) Siklus hara

Mikroorganisme mempunyai peran yang sangat penting dalam siklus hara karena:

- ukurannya yang kecil sehingga mempunyai rasio permukaan dengan volume yang sangat besar sehingga memungkinkan pertukaran material (hara) dari sel ke lingkungannya dengan sangat cepat
- reproduksi yang sangat cepat (dalam hitungan menit)

- distribusi keberadaannya sangat luas

c) Pembentukan agregat tanah

Organisme atau mikroorganisme tanah memiliki peran sangat penting dalam pembentukan agregat tanah, karena:

- organisme tanah menghasilkan polimer organik yang mengikat partikel lempung menjadi mikro agregat
- pembentukan mikroagregat men-jadi makro agregat dimediasi/-dibantu oleh bahan organik dan berbagai jenis mikro dan makro organisme (bakteri, jamu , algae, cacing, semut, serangga dan sebagainya.

b. Penyerapan Hara Tanaman

Afandie dan Nasih (2002) menjelaskan bahwa hara diserap tanaman melalui dua cara yaitu lewat akar dan lewat daun sebagai berikut.

1). Penyerapan hara lewat akar

Hara diserap tanaman dalam bentuk ion bermuatan positif (NH_4^+, K^+, Ca^+, Mg^+) dan bermuatan negatif (NO_3^-, HPO_4^-, Cl^-). Ion ini umumnya terikat dalam kompleks jerapan tanah. Kompleks berupa lempung, koloid anorganik, dan koloid organik. Sering ada ion yang larut dalam air, ion tersebut dianggap sukar diserap karena selalu ikut air, bahkan umumnya hilang tercuci ke lapisan bawah di luar perakaran tanaman atau ke sungai. Tetapi, ion tersebut sebagian juga diikat oleh koloid tanah dan tidak ikut pergerakan air lagi. Fase pertama hara tanaman berpindah tempat dalam tanah dari suatu tempat ke permukaan akar tanaman. Kemudian, setelah sampai permukaan akar (bulu akar), masuk ke dalam akar lalu ditranslokasi ke organ tanaman lain termasuk daun, buah dan sebagainya.

Mekanisme perpindahan ion dari tanah dan larutan tanah ke permukaan akar memiliki tiga macam pergerakan yaitu:

(a). Intersepsi dan Persinggungan

Pertumbuhan akar tanaman dan terbentuknya bulu akar yang baru menyebabkan terjadinya persinggungan antara akar dan ion hara tanaman. Pertumbuhan akar dan bulu akar ini menembus pori agregat tanah dan bersinggungan dengan ion yang ada. Jika ion berada dalam bentuk tersedia, maka teradi pertukaran ion dan kemudian ion tersebut masuk ke dalam akar.

(b). Aliran Masa

Ion dan bahan lain yang larut berpindah bersama aliran larutan air ke akar tanaman akibat transpirasi tanaman.

(c). Difusi

Perpindahan ion terjadi dar tempat kadar tinggi ke tempat lain yang kadarnya rendah. Tanaman menyerap ion dari sekitar bulu akar sehingga disekitar akar kadarnya rendah. Terjadinya perpindahan ion karena konsentrasi ion di sekitar bulu akar menjadi rendah karena diserap oleh akar yang diteruskan ke daun dan bagian lainnya.

2). Penyerapan Hara Lewat Daun

Penyerapan hara lewat daun umumnya melalui stomata, Selain diserap stomata, penyerapan unsur hara juga dapat melalui ektodesmata. Penyerapan hara lewat daun sangat dibatasi oleh adanya dinding luar sel epidermis. Dinding ini tertutup oleh lapisan malam atau juga kutin yang mengandung pektin, hemiselulusa dan selulosa. Fungsi lapisan

luar ini bersifat hidrofobik yaitu melindungi tanaman dari hilangnya air karena transpirasi.

c. Pupuk Tanaman

Pupuk merupakan suatu bahan yang digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sedangkan pemupukan adalah proses penambahan unsur hara ke dalam tanah sehingga tanah menjadi lebih subur. Dengan demikian pemupukan pada umumnya diartikan sebagai penambahan zat hara tanaman ke dalam tanah. Seperti kita ketahui bahwa tanaman menyerap unsur hara makro dan unsur hara mikro dari dalam tanah. Zat hara tersebut oleh tanaman dipergunakan untuk melakukan proses fisiologis tanaman yaitu fotosintesis.

Dari proses fotosintesis dihasilkan zat makanan yang berupa zat gula (karbohidrat) sebagai hasil tanaman. Zat gula hasil fotosintesis kemudian digunakan aktivitas tanaman. Proses ini berlangsung berulang-ulang dan terus menerus, sehingga kandungan hara dalam tanah secara berangsur-angsur jumlahnya berkurang pula. Oleh karena itu, untuk menutup kehilangan hara atau untuk mengembalikan hara yang hilang sebagai hasil panen pada tanaman herbal/atsiri, maka dilakukan pemupukan.

Pupuk dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Berdasarkan asalnya pupuk digolongkan menjadi dua yaitu:

- Pupuk alam; merupakan pupuk yang ada di alam atau dibuat dengan bahan alam tanpa proses yang berarti. Contoh pupuk kompos, pupuk kandang, pupuh hijau, pupuk batuan P.
- Pupuk buatan; merupakan pupuk yang dibuat oleh pabrik. Contoh pupuk Urea, ZA, SP 36, NPK.

Berdasarkan senyawanya, pupuk digolongkan menjadi:

- Pupuk organik; merupakan pupuk yang berupa senyawa organik. Kenbanyakan pupuk alam tergolong pupuk organik. Contoh pupuk kandang, kompos, guano. Pupuk alam yang tidak termasuk pupuk organik adalah rock phospat yang berasal dari batuan sejenis apatit $Ca_3(PO_4)_2$
- Pupuk anorganik/mineral; merupakan pupuk dari senyawa anorganik. Hampir semua pupuk buatan adalah pupuk anorganik.

Berdasarkan fasa-nya, pupuk digolongkan menjadi:

- Pupuk padat; merupakan pupuk yang umumnya memiliki kelarutan beraneka ragam yaitu mulai mudah larut dalam air sampai dengan sukar larut dalam air.
- Pupuk cair; merupakan pupuk berupa cairan yang cara penggunaannya dilarutkan terlebih dahulu dengan air. Umumnya pupuk ini disemprotkan ke daun. Biasanya pupuk ini relatif lebih mahal karena banyak mengandung unsur hara makro dan mikro.

Berdasarkan cara penggunaannya, pupuk digolongkan menjadi:

- Pupuk daun; merupakan pupuk yang cara penggunaannya dilarutkan dalam air kemudian disemprotkan pada permukaan daun.
- Pupuk akar/pupuk tanah; merupakan pupuk yang cara penggunaannya diberikan ke dalam tanah di sekitar akar sehingga mudah diserap oleh akar tanaman.

Berdasarkan reaksi fisiologinya, pupuk digolongkan menjadi:

- Pupuk yang mempunyai reaksi fisiologis asam; yaitu pupuk bila diberikan ke dalam tanah ada kecenderungan tanah menjadi lebih asam (pH menjadi lebih rendah). Contoh Urea dan Za
- Pupuk yang mempunyai reaksi fisiologis basa; yaitu pupuk bila diberikan ke daam tanah menyebabkan pH tanah cenderung naik.

Berdasarkan jumlah hara yang dkandungnya, pupuk dikelompokkan:

- Pupuk tunggal; merupakan pupuk yang mengandung satu hara tanaman. Contoh Urea hanya mengandung unsur N
- Pupuk majemuk; merupakan pupuk yang mengandung dua atau lebih dari dua unsur hara tanaman. Contoh NPK, Amophoska, Nitrophoska, Rustika.

Berdasarkan macam hara tanaman, pupuk dikelompokkan:

- Pupuk makro; merupakan pupuk yang mengandung hara makro saja. Contoh NPK, Gandasil
- Pupuk mikro; merupakan pupuk yang mengandung hara mikro saja. Contoh mikrovet, mikroplek, metalik
- Pupuk campuran; merupakan pupuk campuran antara unsur makro dan mikro. Contoh pupuk gandasil, bayfolan dan rustika. Dalam penggunaannya, kedua jenis pupuk makro dan mikro dicampur dan ditambahkan zat pengatur tumbuh.

Dalam praktik sehari-hari kita mengenal pupuk organik dan pupuk buatan. Sarwono Hardjowigeno (1989) menjelaskan jenis pupuk buatan terdiri dari beberapa jenis pupuk tunggal yaitu pupuk N, P, dan K.

Beberapa jenis pupuk N adalah:

(1) Amonium Sulfat (ZA)

Rumus kimianya adalah $(NH_4)_2 SO_4$

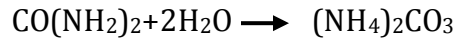
- Biasanya diperdagangkan dalam bentuk kristal, berwarna putih, abu-abu, kebiru-biruan dan kuning (warna tergantung dari pembuatannya). Umumnya berwarna putih seperti gula pasir.
- Kadar N = 20.5-21.0%
- Tidak higroskopis, baru akan me nyerap uap air bila kelembaban nisbi udara 80% pada 30^0C.
- Reaksi fisiologis masam, ekivalen kemasaman 110. Dapat menyebabkan kemasaman tanah.
- Mudah larut dalam air dan cepat bekerjanya.

(2) Urea

Rumus kimianya adalah $CO(NH_2)_2$

- Berbentuk kristal berwarna putih, atau butir-butir bulat.
- Kadar N 45% karena kadar N yang tinggi maka lebih ekonomis (murah) dari pada pupuk N yang lain.
- Higroskopis, mudah mulai menarik uap air pada kelembaban nisbi udara 73%. Sering diberi selaput (coated) untuk mengurangi sifat higroskopis.
- Reaksi fisiologis agak masam dengan ekivalen kemasaman 80. Tidak terlalu mengasamkan tanah.

- Untuk dapat diserap tanaman, nitrogen dalam urea harus diubah dulu menjadi amonium dengan bantuan enzim tanah urease melalui proses hidrolisis:

$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3$$

- Bila diberikan ke tanah proses hidrolisis tersebut cepat sekali terjadi sehingga mudah menguap sebagai amonia.
- Dalam proses pembuatan urea sering terbentuk senyawa biuret yang merupakan racun bagi tanaman kalau terdapat dalam jumlah banyak. Agar tidak menggangu kadar biuret dalam urea harus kurang dari 1.5-2.0%

(3) Amonium Sulfat Nitrat (ASN)

Rumus kimia: 2 NH_4NO_3 $(NH_4)_2$ SO_4

- Garam rangkap dari amonium nitrat dan amonium sulfat.
- Berbentuk kristal, berwarna kuning sampai kuning kemerah-merahan.
- Kadar N 26% dimana 19.5 % dalambentuk amonium, 6.5 % dalam bentuk nitrat.
- Dalam timbunan menjadi keras, harus dihaluskan sebelum dipakai.
- Higroskopis
- Reaksi fisiologis lebih masam dari urea, tetapi kurang jika dibanding dengan ZA. Ekivalen kemasaman 93, mengasamkan tanah.
- Mudah larut dalam air, bekerjanya cepat.

(4) Amonium Chlorida

Rumus kimianya adalah: NH_4Cl

- Berbentuk butir-butir putih seperti ZA

- Kadar N 25%
- Reaksi fisiologis masam dengan ekivalen kemasaman 128 (lebih masam dan ZA). Sangat mengasamkan tanah.
- Bekerjanya cepat.

Beberapa jenis Pupuk P adalah :

Pupuk fosfor (P) dibedakan menjadi tiga golongan berdasar atas kelarutannya,

- Larut dalam asam keras
- Larut dalam asam sitrat
- Larut dalam air

Pupuk P yang larut dalam asam keras, lambat tersedia bagi tanaman, sedangkan yang larut dalam asam sitrat atau air mengandung P yang mudah tersedia bagi tanaman.

(1) DSP (Double *Superphosphate*)

Rumus kimia: $Ca(H_2PO_4)_2$

- Kadar P_2O_5 36-38%
- Berupa bubuk kasar, berwarna putih kotor, abu-abu atau coklat muda
- Larut dalam air
- Bekerjanya perlahan-lahan se hingga dianjurkan untuk pemupuk an sebelum tanam. Mempunyai daya ikutan

(2) TSP (Triple *Superphosphate)*

Rumus kimia sama dengan DSP yaitu $Ca(H_2PO_4)_2$

- Kadar P_2O_5 46-48%
- Berupa butir-butir kecil berwarna abu-abu
- Sifat-sifat lain sama dengan DSP

(3) FMP (*Fused Magnesium Phosphate*)

Unsur penting yang dikandungnya:

- P_2O_5: 19-21 %
- MgO : 15-18 %
- Keduanya melarut dengan asam lemah (asam sitrat)
- Merupakan bubuk yang berwarna abu-abu keputih-putihan
- Reaksi fisiologis alkalis
- Tidak higroskopis
- Bekerjanya perlahan-lahan, dianjurkan untuk pemupukan awal (sebelum tanam), mempunyai daya ikutan

(4) Agrophos

- Pupuk fosfat alam dari luar negeri (Afrika utara, Algeria)
- Mengandung 25% P_2O_5, larut dalam asam keras (lambat tersedia bagi tanaman).
- Tidak higroskopis.

Beberapa jenis Pupuk K adalah :

(1) Kalsium Sulfat (ZK)

Rumus kimia: K_2SO_4

- Kadar Cl tidak boleh lebih dari 3 %
- Berupa tepung putih yang larut dalam air
- Agak memasamkan tanah (reaksi fisiologis masam lemah)
- Bekerjanya sedang, dapat digunakan untuk pemupukan awal atau sesudah tanam.
- Paling ekonomis karena kadar K yang tinggi.

(2) Kalium Chlorida (*Muriate of Potash*)

Rumus kimia : KCl.

- Kadar K_2O 52-55 %
- Reaksi fisiologis masam lemah
- Agak higroskopis
- Hanya digunkan untuk tanaman yang tahan akan chlorida.

(3) Kalium Magnesium Sulfat (*Patent Kali*)

- Kadar K_2O 21-30 %, MgO =6-19.5%
- Reaksi fisiologis masam lemah

Pupuk Majemuk

Kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk dinyatakan dalam tiga angka yang berturut-turut menunjukkan kadar N, P_2O_5 dan K_2O. Misalnya pupuk majemuk 15-25-10 menunjukkan bahwa tiap 100 kg pupuk mengandung 15 kg N+25 kg P_2O_5+10 kg K_2O.

Kadang-kadang pupuk majemuk hanya dilengkapi dengan dua unsur hara, misalnya: pupuk 18-46-0 berarti tiap 100 kg pupuk mengandung 18 kg N+46 kg P_2O_5+O kg K_2O. Pupuk majemuk yang mengandung unsur N, P, K disebut pupuk majemuk lengkap. Pupuk majemuk umumnya dibuat dalam bentuk butiran yang seragam sehingga memudahkan penaburan yang merata. Butir-butirnya umumnya agak keras dengan permukaan licin sehingga dapat mengurangi sifat menarik air (higroskopis) dari udara lembab. Dikenal tiga jenis besar butir yaitu kasar, sedang dan halus atau prills. Prills ini keras, bulat, permukaan licin dan besar butirnya seragam. Contoh pupuk majemuk lengkap adalah Rustica Yellow. Rumus kimia Rustica Yellow yaitu:

NH_4NO_3-$NH_4H_2PO_4$-KCl. Kadar unsur hara 15% N+15% P_2O_5+15 % K_2O. Disamping itu mengandung Mg sebanyak 0,5 % dan juga unsur-unsur mikro, seperti B, Cu, Zn.

Sifat-sifat pupuk majemuk Rustica Yellow:

- Berupa butiran-butiran berwarna kekuning-kuningan bila kering dan kuning coklat bila basah (karena itu disebut Rustica yellow)
- Sangat higroskopis, karena N dalam bentuk amonium dan nitrat dan tidak dilapis bahan penolak air, sehingga harus disimpan di tempat yang kering.
- Bekerjanya sedang, dapat digunakan sebelum atau sebelum tanam.
- Reaksi fisiologis sedang sampai agak masam.

Jenis pupuk Rustica lain seperti:

- *Rustica complete blue* 12-12-20
- *Rustica complete red* 13-13-21

Pupuk NP

Ammo-Phos

Rumus kimia: $NH_4H_2PO_4$ (mono amonium fosfat)
Kadar unsur hara:

- Amophos A 11% N+48% P_2O_5 (larut dalam air)
- Amophos B 16.5 % N+20% P_2O_5 (larut dalam air)
- Warna abu-abu muda, biasanya dalam bentuk butir (granula)
- Tidak higroskopis
- Ekivalen kemasaman Amophos A adalah 55, sedang Amophos B adalah 86.

Keuntungan pemakaian pupuk majemuk adalah dengan satu kali pemberian telah mencakup beberapa unsur, tidak ada persoalan pencam puran pupuk.

d. Perhitungan Pupuk

Agar dosis pupuk yang ditebarkan sesuai dengan yang diinginkan, sebelum melakukan pemupukan diperlukan beberapa perhitungan. Berikut contoh perghitungan pupuk sebelum melaksanakan pemupukan.

Hasil analisis jaringan tanaman merekomendasikan untuk melakukan pemupukan pada tanaman perkebunan tanaman herbal/atsiri dengan 150 gram N, 75 gram P_2O_5, dan 150 gram K_2O pertanaman. Pupuk yang tersedia di pasaran adalah Urea (45% N), SP-36 (36% P_2O_5), dan KCl (60% K_2O). Berdasarkan rekomendasi pemupukan, bobot setiap pupuk yang diperlukan untuk memenuhi rekomendasi di atas adalah sebagai berikut:

- Urea yang diperlukan adalah : 100/45 x 150 g = 333,3 gram
- SP-36 yang diperlukan adalah : 100/36 x 75 g = 208,3 gram
- KCl yang diperlukan adalah : 100/60 x 150 g = 249,9 gram

e. Cara Pemberian Pupuk

Efisiensi pemberian pupuk ditentukan oleh waktu dan cara pemberian yang tepat. Waktu dan cara pemberian pupuk yang tepat sangat penting, terutama jika persediaan pupuk terbatas , karena itu penggunaan pupuk harus benar-benar dapat meningkatkan hasil seoptimal mungkin.

Bagi tanaman herbal/atsiri semusim pemberian pupuk yang tepat sangat penting agar tanaman dapat menyerap pupuk sedini mungkin sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung secara cepat sejak permulaan. Sedangkan untuk tanaman herbal/atsiri tahunan, waktu dan cara pemberian pupuk berbeda dengan tanaman herbal/atsiri semusim. Waktu pemberian pupuk dibedakan antara tanaman belum menghasil (TBM) dan tanaman telah menghasilkan (TM). Dalam satu tahun biasanya diberikan dua kali yaitu pada awal musim hujan dan akhir musim hujan. Pemberian

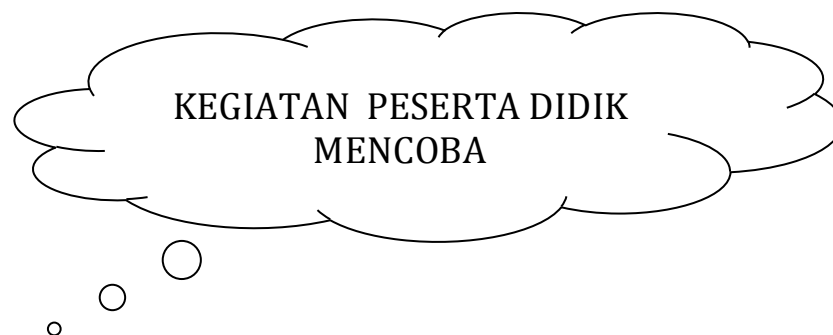
pupuk pada pemeliharaan tanaman herbal/atsiri dapat dilakukan dengan beberapa yaitu:

- Pemberian pupuk secara larikan

  Caranya buat parit kecil di samping baris tanaman sedalam 6-10 cm, tempatkan pupuk di dalam larikan tersebut, kemudian tutup kembali. Cara ini dapat dilakukan pada satu atau kedua sisi tanaman. Pada tanaman dengan jarak tanam yang lebar larikan dibuat melingkar di sekeliling pohon dengan jari-jari 0,5-1 kali jari-jari tajuk pohon.

- Pemberian pupuk ditebarkan secara merata di atas permukaan tanah

  Cara ini biasanya dilakukan sebelum penanaman atau bersamaan dengan pengolahan tanah, seperti pada aplikasi kapur. Pemberian pupuk susulan pada tanaman dapat dilakukan untuk pupuk yang tidak mudah menguap.

Setelah menyimak informasi di atas, apakah semua pertanyaan Anda telah terjawab? Jika belum atau untuk menambah pengalaman lebih mendalam maka carilah informasi melalui kegiatan mencoba berikut.

Untuk menambah kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam pemeliharaan kesuburan tanah pada areal tanaman herbal/atsiri berikut Anda melakukan praktik.

LEMBAR KERJA- 1

A. Judul : Pemeliharaan kesuburan tanah melalui pemupukan tanaman

B. Tujuan : Peserta didik mampu melakukan pemupukan untuk tanaman herbal/atsiri tahunan sejumlah 5 pohon sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan pupuk, peralatan dan areal tanaman.

C. Waktu 3 x JP

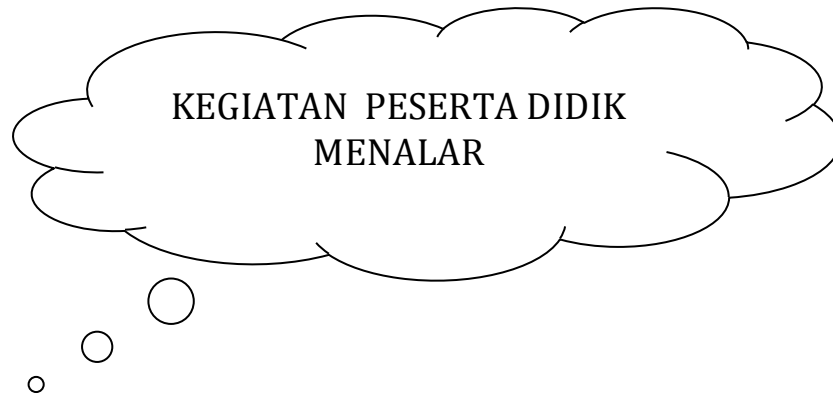
D. Alat dan Bahan :
- Pupuk buatan
- Cangkul besar
- Ember
- Tugal
- Koret
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan pemupukan tanaman herbal/atsiri tahunan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persediaan obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia,
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Lakukan pada awal dan akhir bekerja dengan berdoa;
5. Persiapkan kebutuhan pupuk sesuai rekomendasi (lihat contoh perhitungan)
6. Tanaman yang akan diberikan pupuk, sekitarnya telah dibersihkan dari gangguan gulma.
7. Untuk tanaman herbal/atsiri tahunan, pemberian pupuk dilakukan dengan cara mencangkul sedalam 10 cm pada posisi sejajar samping kiri dan kanan pohon pokok. Jarak lubang pupuk dengan pohon sekitar 0,5-1 kali jari-jari lingkaran kanopi. Pupuk ditaburkan secara merata ke dalam lubang, kemudian ditutup kembali dengan tanah semula. Demikian seterusnya untuk seluruh pohon tanaman.
8. Untuk tanaman herbal/atsiri semusim, pemberian pupuk dilakukan dengan cara membenamkan pupuk pada sekitar tanaman (awas jangan mengenai batang tanaman)
9. Catatlah lama waktu yang digunakan dan pengalaman tersebut.
10. Bersihkan semua peralatan dan kembalikan ke tempat semula
11. Diskusikan dengan teman Anda pengetahuan, keterampilan dan sikap apa saja yang diperlukan dalam seluruh proses kegiatan pemupukan dan buat laporannya.

Selamat Anda telah memiliki pengalaman mencoba kegiatan pemeliharaan kesuburan tanah melalui kegiatan pemupukan pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri dan hasil menyimak informasi dari berbagai sumber. Dari pengalaman tersebut Anda mulai berpikir kritis untuk mengkaitkan antara hasil menyimak/mengamati informasi dan hasil pengalaman praktik pemupukan tanaman sehingga diperoleh pemahaman/penalaran yang lebih lengkap. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang pemeliharaan kesuburan tanah melalui kegiatan pemupukan pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

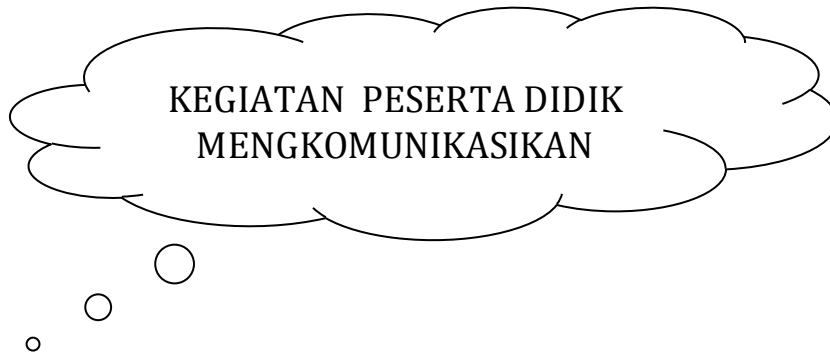
Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

....

....

....

....

....

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang pembelajaran pemeliharaan kesuburan tanah melalui pemupukan pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari pemeliharaan kesuburan tanah pada produksi tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran pemeliharaan kesuburan tanah pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri

....

....

....

....

....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran pemeliharaan kesuburan tanah pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri

....

....

....

....

....

....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran pemeliharaan kesuburan tanah pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

....

....

....

....

....

....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran pemeliharaan kesuburan tanah pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

....

....

....

....

4. Tugas

Sebagaimana kita ketahui bahwa areal perkebunan tanaman herbal/atsiri tahunan adalah sangat luas. Pekerja pemupukan biasanya diberi tugas melakukan pemupukan sesuai dengan batas blok areal pertanaman yang akan dipupuk. Pekerja pemupukan biasanya tenaga lepas dengan pembayaran sistem borongan. Sehingga pekerja berusaha secara cepat menyelesaikan pekerjaannya, tetapi kualitas hasil kerja diabaikan. Untuk memperoleh hasil kerja pemupukan yang efektif dan efisien, maka pekerjaan pemupukan harus dilakukan pengawasan.

Dari kasus yang diuraikan di atas maka jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas.

a. Bila Anda sebagai Mandor kebun, bagaimanakah Anda melakukan pengarahan terhadap para pekerja? Jelaskan!
b. Pelaksanaan kegiatan pengawasan terhadap pekerjaan pemupukan, apakah Anda bedakan antara daerah di bagian tepi blok dan di tengah blok. Jelaskan!
c. Kecurangan-kecurangan apa saja yang mungkin Anda temukan ketika melakukan pengawasan terhadap pekerja pemupukan?
d. Tindakan apa yang Anda lakukan terhadap pekerja yang telah melakukan kesalahan/ kecurangan dalam pemupukan?

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singat dan jelas!

a. Jika hasil pengamatan di lapangan ditemukan daun-daun tanaman berwarna kuning pucat. Apa saran Anda?. Jelaskan!
b. Apa yang harus Anda lakukan jika pH tanah terlalu asam? Jelaskan!

c. Pengembalian kesuburan tanah dilakukan antara lain melalui penambahan unsur hara. Apa yang Anda ketahui tentang unsur hara makro dan mikro? Jelaskan!.

C. Penilaian

1. Sikap (25 %)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	**Aspek Pengamatan**	**skor**			
		1	**2**	**3**	**4**
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan pemeliharaan kesuburan tanah				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan peneliharaan kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri				
Jumlah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

a. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

1) Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
2) Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari , dengan kriteria :

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

b. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut:

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (50 %)

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas!

a. Kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh keseimbangan 4 faktor penting. Sebutkan keempat faktor tersebut! (skor: 15 %)

b. Tindakan apa yang akan Anda lakukan jika kondisi fisik lahan sangat keras akibat penggunaan pupuk buatan yang telah menahun ? (skor: 15 %)
c. Tindakan pemeliharaan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara. Jelaskan! (skor: 20 %)

3. Keterampilan (25 %)

Soal

Salah satu tindakan perbaikan kesuburan tanah yaitu memberikan pupuk atau disebut pemupukan tanaman. Sebagaimana Anda ketahui bahwa sebelum melakukan pemupukan harus dihitung kebutuhan jumlah pupuk yang akan disediakan untuk luasan tertentu. Berkaitan hal tersebut lakukan pekerjaan pemupukan sebagai berikut:

a. Berapa jumlah pupuk KCl, Urea, dan SP yang harus disediakan untuk pempukan tanaman herbal/atsiri seluas 1 hektar, jika hasil analisis jaringan tanaman merekomendasikan untuk melakukan pemupukan pada tanaman perkebunan tanaman herbal/atsiri diperlukan unsur hara adalah 600 kg N, 300 kg P_2O_5, dan 300 kg K_2O. Pupuk yang ada di pasaran adalah Urea (45% N), SP-36 (36% P_2O_5), dan KCl (60% K_2O)?

b. Lakukan pemupukan pada tanaman herbal/atsiri tahunan dengan menerapkan K3LH!

Penilaian kinerja pengendalian gulma pada tanaman herbal/atsiri

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Perhitungan kebutuhan pupuk			
2.	Teknis pelaksanaan kerja			
Jumlah skor				

Rubrik penilaian kinerja perbaikan kesuburan tanah tanaman herbal/atsiri tahunan

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Perhitungan kebutuhan pupuk	Proses perhitungan tidak sesuai	• Perhitungan dengan memperhatikan persentase kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk. • Hasil perhitungan tidak benar	• Perhitungan dengan memperhatikan persentase kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk. • Hasil perhitungan benar
Teknis pelaksanaan kerja	• Gulma sekitar pohon tidak di bersihkan • Tanah dekat pohon dicangkul dan pupuk disebarkan. • APD dipergunakan seadanya • Peralatan dibersihkan	• Gulma sekitar pohon dibersihkan se bagian saja. • Tanah samping kiri dan kanan pohon dicangkul sekitar 15 cm, pupuk disebarkan tidak merata dan ditimbun seadanya. • APD diperguna	• Gulma di sekitar pohon telah dibersihkan sebelumnya • Tanah samping kiri dan kanan pohon dicangkul sekitar 15 cm, pupuk disebarkan merata kemudian ditimbun secara rapih. • APD lengkap dan

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
	kembali	kan dengan benar • Peralatan diber sihkan kembali dan dikembalikan	dipergunakan dengan benar • Peralatan dibersih kan dan dikembali kan pada tempat nya

Kegiatan Pembelajaran 8. Kerusakan Tanaman Herbal/Atsiri Akibat Serangan Hama

A. Deskripsi

Materi kerusakan tanaman herbal/atsiri akibat hama membahas tentang fakta-fakta, prinsip/konsep dan prosedur berkaitan dengan pemahaman tentang hama, kerusakan tanaman, tanda tanda kerusakan tanaman akibat hama, diagnosa kerusakan tanaman akibat serangan hama, ambang kerusakan tanaman dan teknik pengendalian hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Berkaitan dengan kerusakan tanaman mengindikasikan bahwa seorang petani/pengusaha tanaman herbal/atsiri senantiasa berhadapan dengan organsime hama sebagai penyebab terjadinya kerusakan tanaman. Karena itu diperlukan penguasaan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang bijak dalam menghadapi masalah gangguan hama tersebut. Berikut akan dibahas tentang kerusakan tanaman akibat serangan hama pada tanaman herbal/atsiri.

B. Kegiatan Pembelajaran (20 JP)

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi kerusakan tanaman akibat hama pada tanaman herbal/atsiri dengan disediakan bahan dan alat praktik yang memadai, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan di dunia kerja yaitu:

1. Menjelaskan masalah kerusakan tanaman akibat hama pada areal tanaman herbal/atsiri
2. Mengidentifikasi hama tanaman herbal/atsiri.
3. Melakukan pengendalian hama pada areal tanaman herbal/atsiri.

2. Uraian Materi

Masalah gagnguan hama pada tumbuh-tumbuhan atau tanaman secara spiritual telah dijelaskan pada Al quran surat Az Zukhruf ayat 43 yaitu “Dan tidaklah Kami perlihatkan kepada mereka sesuatu mukjizat kecuali mukjizat itu lebih besar dari mukjizat-mukjizat yang sebelumnya. Dan Kami timpakan kepada mereka azab supaya mereka kembali (ke jalan yang benar). Kemudian dijelaskan yang dimaksud *azab* di sini ialah azab duniawi sebagai cobaan dari Tuhan seperti kurangnya makanan, berjangkitnya hama tumbuh-tumbuhan dan lain-lain.

Jadi, secara spiritual masalah gangguan hama merupakan cobaan dari Tuhan Yang Maha Esa kepada pengusaha bidang produksi tanamanan herbal/atsiri. Oleh karena itu, untuk menghadapi masalah gangguan hama diperlukan pemahaman tentang apa dan bagaimana hama itu dapat tumbuh dan berkembang hingga menimbulkan gangguan bagi tanaman. Hal ini menarik untuk kita pelajari agar dapat menyiasati atau menentukan strategi yang tepat dalam upaya mengendalikan masalah gangguan hama tersebut.

Untuk mengawali kegiatan pembelajaran ini Anda diminta untuk mengamati fakta berkaitan kerusakan tanaman akibat serangan hama pada tanaman herbal/atsiri.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi langsung dari fakta-fakta yang ada di lapangan. Untuk itu bentuklah

kelompok kerja terdiri dari 3-4 orang. Kemudian lakukan pengamatan kerusakan tanaman akibat hama yang ada di sekitar Anda berada. Hasil pengamatan Anda catat menggunakan form seperti Tabel 13.

Tabel 13. Form Pengamatan Kerusakan Tanaman

No	Nama Tanaman	Gambar/ foto bagian tanaman yang rusak	Foto organisme hidup (hewan/binatang) yang ditemukan pada tanaman
Dst.			

Dari hasil pengamatan di atas Anda diskusikan dengan teman kelompok, sehingga memperoleh pengalaman belajar yang luar biasa.

Kemudian dari hasil belajar mengenal fakta di lapngan (alam nyata) dan hasil diskusi, mungkin dalam diri Anda terbersit/muncul suatu pertanyaan-pertanyaan. Kembangkanlah pertanyaan-pertanyaan tersebut dalam suatu kelompok .kegiatan bertanya sebagai berikut:

Kegiatan pembelajaran berikutnya adalah peserta didik membuat suatu pertanyaan atas dasar pengalaman hasil belajar mengamati fakta di lapangan. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu terhadap hal-hal yang Anda temukan di lapangan. Untuk membantu dalam kegiatan pembelajaran ini gunakan panduan berikut:

Tulislah pertanyaan yang Anda ajukan sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang pengetahuan (Apa) berkaitan kerusakan tanaman akibat hama pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.

   ....

   ....

   ....

   ....

   ....

2. Pertanyaan tentang sikap (Mengapa) berkaitan kerusakan tanaman akibat hama pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan.

   ....

   ....

   ....

   ....

3. Pertanyaan tentang keterampilan (Bagaimana) berkaitan kerusakan tanaman akibat hama pada areal tanaman herbal/atsiri yang diusahakan
   ....
   ....
   ....
   ....

Selamat dan sukses ! Anda berhasil membuat pertanyaan.
Setelah Anda berhasil membuat suatu daftar pertanyaan, berikutnya Anda dapat melengkapi informasi dari berbagai sumber untuk mendapat jawaban dari pertanyaan yang Anda buat. Berikut Anda cermati informasi singkat tentang hama dan kerusakan tanaman.

a. Pengertian Hama dan Pengelompokkannya

Hama merupakan organisme hidup yang berasal dari kelompok binatang atau hewan, bersifat merusak tanaman dan menimbulkan gangguan fisiologis tanaman sehingga mengakibatkan kerugian secara ekonomis. Dari pengertian ini, hama cakupannya sangat luas yaitu kelompok binatang atau hewan yang bersifat merusak dan menimbulkan gangguan pada proses metabolsime yang terjadi dalam tubuh tanaman sehingga berakibat gagal panen atau bahkan menimbulkan kematian tanaman.

Mengingat luasnya cakupan hama tanaman maka dalam rangka mengatasi gangguan hama diperlukan pemahaman tentang klasifikasi / pengelompokan hama tersebut. Djafaruddin (2004) menjelaskan bahwa di antara anggota dari kelompok hama berdasarkan kelasnya.

Secara biologi dikatakan bahwa kelas insekta (serangga) adalah yang terpenting di antaranya karena:

- Jumlahnya sangat banyak jauh melebihi kelas lainnya (72 %);
- Jenisnya bermacam-macam;
- Penyebarannya yang luas di seluruh dunia;
- Cara hidup dan daua adaptasinya bermacam-macam;
- Cara berkembangbiaknya bermacam-macam;
- Dapat hidup dari segala ketinggian tempat mulai dari 0 sampai puncak gunung tertinggi (Himalaya);
- Dapat hidup dari daerah khatulistiwa sampai ke kutub (Antartika);
- Walaupun banyak jenisnya sebagai hama, tetapi baru sedikit yang dapat diketahui;
- Di USA baru tercatat sekitar 150 jenis sampai 200 jenis (spesies) serangga yang menimbulkan kerusakan yang berarti;
- Sampai saat ini diketahui kira-kira 400-500 jenis serangga yang merupakan hama, yang dapat menimbulkan kerusakan dan kerugian yang berat;
- Sekitar 6000 spesies lainnya dapat menjadi hama, walaupun dengan kerugian atau kerusakan yang kurang berarti.

Sedangkan Pracaya (2007) menjelaskan bahwa pengelompokan hama seperti pengelompokan dunia binatang, karena hama termasuk binatang. Dunia binatang dikelompokkan dalam beberapa golongan besar, yang di dalam bahasa ilmiah disebut filum. Di dalam setiap filum dibagi dalam beberapa kelas, kemudian setiap kelas dibagi dalam beberapa ordo. Setiap ordo dibagi dalam beberapa famili (keluarga) dan setiap famili dibagi dalam beberapa genus (marga).

Selanjutnya setiap genus dibagi dalam beberapa spesies (jenis) dan setiap spesies dibagi beberapa varietas. Pengelompokan hama dalam filum, di antaranya sebagai berikut:

1) Filum chordata; binatang yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah bertulang belakang. Jum lahnya lebih dari 6000 spesies, di antaranya gajah, babi hutan, tupai, tikus, dan kera.
2) Filum arthropoda; dalam filum ini dibagi 6 kelas yaitu:
   - Serangga (hexapoda)
   - Arachnida
   - Crustaceae
   - Diplodia
   - Chilopoda
   - Kelas kecil (Peripatus, Sym phyla, dan Pauropoda)

   Jumlah jenis dalam filum ini sekitar 713.000, dari jumlah tersebut 90% nya merupakan jenis serangga (640.000), Arachnida sekitar 45.000, Crustaceae sekitar 24.500, Diplopoda sekitar 1.300 jenis, Chilopoda sekitar 1.200 jenis, dan kelas kecil sekitar 1.250 jenis.
3) Filum Mollusca; contohnya keong, bekicot, dan siput. Jumlahnya sekitar 80.000 jenis.
4) Filum Annelida; contohnya cacing tanah
5) Filum Nemathelminthes; contohnya nematoda.

Di antara kelompok hama di atas, serangga merupakan kelompok hama dominan (paling banyak) dan sekaligus memiliki kemampuan jelajah sangat jauh/luas, sehingga tingkat kerusakan yang ditimbulkannya sangat besar. Karena itu, dalam pembahasan pengendalian hama ditekankan pada kelompok serangga.

b. Mengidentifikasi Hama

Serangga disebut juga insekta (*insect*) atau hexapoda. *Insect* berasal dari kata *insecare*. Kata *in* artinya menjadi, sedangkan *secare* artinya memotong atau membagi. Jadi insect berarti binatang yang badannya terdiri dari potongan-potongan atau segmen-segmen. Kemudian hexapoda berasal dari kata hexa berarti enam dan podos artinya kaki. Jadi hexapoda merupa kan binatang berkaki enam (Pracaya, 2007).

Untuk memudahkan pengenalan serangga hama, maka perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

1) Morfologi serangga

Pracaya (2007) menjelaskan bahwa serangga memiliki ukuran sangat beragam yaitu mulai dari yang ter kecil kurang dari 0,25 mm, sedang kan ukuran paling besar mencapai 15-25 cm. Berat rata-rata serangga tidak lebih dari 5,72 mg.

Bagian tubuh serangga terdiri dari 3 bagian, yaitu sebagai berikut:

a) Kepala (*cepal*)

Kepala terdiri dari 6 ruas (segmen), di bagian ini terdapat mata, antena, dan mulut. Satu pasang mata majemuk yang terletak di kiri-kanan kepala. Mata majemuk terdiri dari beberapa puluhan atau ratusan bahkan ribuan ke satuan mata faset menyerupai lensa yang berbentuk heksagonal, tergantung dari jenis serangga. Satu pasang antena sebagai alat perasa. Dengan antena, serangga dapat mengetahui keberadaan makanan, arah perjalanan, jodoh, bahaya, dan dapat mengadakan hubungan dengan sesamanya.

Ada beberapa macam mulut serangga menurut kegunaannya yaitu:

- Sebagai alat untuk menggigit atau mengunyah. Mulut tersebut berfungsi agar bagian tanaman yang telah dikunyah dapat terus ditelan. Mulut jenis ini adalah ulat, jangkrik, dan belalang. Serangga yang memiliki mulut ini disebut serangga pengunyah.
- Sebagai alat untuk menyerap (absorb). Mulut jenis ini ada pada lalat rumah.
- Sebagai alat untuk menusuk dan menghisap cairan tanam an. Alat tersebut disebut stylet. Jenis mulut ini terdapat pada Aphis, lalat sapi, kupu-kupu penusuk buah, dan thrips.
- Sebagai alat penghisap. Jenis mulut penghisap terdapat pada kupu-kupu penghisap madu.
- Sebagai alat mengunyah dan menjilat. Mulut jenis ini terdapat pada lebah madu.

b) Dada *(thorax)*

Dada merupakan bagian untuk me lekatnya (bersambungnya) kaki dan sayap. Serangga memiliki bagian dada yang terdiri dari; prothorax, mesothorax, dan metathorax. Setiap ruas dada memiliki sepasang kaki. Tetapi, ada beberapa serangga muda yang tidak memiliki kaki. Sebaliknya ada beberapa serangga mu da yang memiliki 3 pasang kaki pada dadanya, bahkan ada tambahan 2-8 pasang kaki yang lunak (kaki semu) pada bagian perutnya. Serangga me rupakan binatang invertebrata yang memiliki sayap. Jumlah sayap ber macam-macam, tidak ada serangga yang memiliki sayap lebih dari dua pasang (empat sayap). Namun ada beberapa serangga yang memiliki satu pasang sayap yaitu lalat.

Ditinjau dari jenis kelamin serangga, ada serangga jenis kelamin jantan bersayap, sedangkan kelamin betina tidak bersayap. Bahkan ada jenis serangga dewasa tidak memiliki sayap yaitu semut.

Bentuk sayap setiap golongan serangga berbeda-beda sehingga dijadi kan penentu dalam klasifikasi serangga. Umumnya pada ordo serangga yang berakhiran *ptera* artinya sayap, contoh:

- Diptera; contoh lalat, merupakan serangga bersayap dua
- Coleoptera, contoh kumbang, merupakan serangga bersayap penutup
- Lepidoptera contoh kupu-kupu, merupakan serangga bersayap bersisik
- Hemiptera contoh kutu busuk, merupakan serangga bersayap setengah
- Hymenoptera contoh lebah, merupakan serangga bersayap selaput (membran)
- Orthoptera contoh belalang, me rupakan serangga bersayap lurus.

Ukuran sayap serangga bervariasi, mulai dari 0,025 (terkecil) cm sampai ukuran terbesar (25-30 cm). Faktor yang menentukan kecepatan terbang selain besarnya sayap, juga jumlah kepakan sayap per detik. Umumnya serangga bersayap kecil atau sedang justru jumlah kepakan per detiknya cukup banyak. Contoh kupu-kupu sekitar 9 kali setiap detik, capung 28 kali, lalat 180-350 kali, dan lebah madu 200-400 kali setiap detik.

c) Perut *(abdomen)*

Serangga memiliki perut beruas-ruas antara 11-12 ruas. Ruas perut terakhir (ke 11) terdapat tambahan ruas yang disebut *cercus.* Wujudnya berupa sepasang ruas yang sederhana, menyerupai antena. *Cercus* yang sangat panjang menyerupai ekor. *Cercus* yang panjang jumlah nya 2 atau 3, misal pada lalat.

2) Pernafasan serangga

Serangga memiliki sistem pernafasan yang berbeda dengan binatang lain. Serangga bernafas tidak dengan paru-paru atau insang, tetapi dengan alat pertukaran udara (ventilasi) khusus. Cara bernafasnya tidak melalui hidung atau mulut tetapi udara masuk melalui lubang-lubang sampai yang terletak di bagian sisi dada atau perut (spiracle). Bagian dada terdapat 2 pasang spiracle, sedangkan bagian perut 6-8 pasang spiracle.

3) Perlindungan diri

Untuk melindungi diri dari musuh dan iklim yang tidak baik, serangga memerlukan alat perlindungan atau cara-cara menghindari bahaya. Con tohnya serangga memiliki kerangka luar (exoskeleton) fleksibel dan kuat yang disebut kutikula. Bagian terluar dari kutikula disebut epi cutikula, tebalnya 1-2 mikron dan sangat ta han terhadap bahan kimia dan tidak larut dalam pelarut biasa (termasuk asam mineral yang pekat).

4) Perkembangbiakan

Serangga hama, baik betina maupun jantan, dapat menimbulkan kerusak an. Serangga jantan menghasilkan sperma, sedangkan yang

betina menghasilkan telur. Dari telur yang te lah dibuahi, kemudian bergabung menjadi satu sel yang akan ber kembang menjadi serangga baru. Tetapi ada juga serangga yang tanpa melalui perkawinan dapat menghasilkan serangga baru.

Seperti Anda ketahui, hama adalah semua binatang yang dapat merugikan tanaman yang dibudidayakan oleh manusia. Akibat serangan hama, produktivitas tanaman menjadi menurun, baik kualitas maupun kuan titas, bahkan tidak jarang terjadi kegagalan panen. Oleh karena itu, kehadiran hama perlu dikendalikan jika populasinya telah melebihi ambang ekonomi.

Dalam rangka pengendalian hama, perlu dilakukan pengenalan secara detil (identifikasi) terhadap jenis hama yang umum dijumpai di areal pertanaman perkebunan. Pengenal an hama tersebut mencakup nama umum, siklus hidup, dan sifat/ karakteristik) sangat diperlukan bagi petugas lapangan.

Melalui kegiatan pengenalan hama tersebut, maka berbagai jenis hama dapat diketahui. Selain itu, pengenal an terhadap tanda-tanda kerusakan tanaman juga sangat penting agar tidak melakukan kesalahan dalam mengambil langkah-langkah tindakan pengendalian hama. Kesalahan dalam mengambil tindakan pengendali an hama, dapat mengakibatkan keru gian biaya, tenaga dan aspek lainnya. Dari kelompok hama tersebut, serangga merupakan kelompok paling besar pengaruhnya terhadap kerusakan tanaman.

Secara umum, pengenalan serangan kelompok serangga dapat diketahui dari tanda-tanda atau gejala yang nampak pada bagian tanaman yang rusak. Tanda-tanda atau gejala se rangan serangga hama yang biasa muncul di lapangan yaitu berkaitan dengan tipe alat mulut hama.

Tipe-tipe alat mulut hama beserta gejala atau tanda-tanda kerusakan yang ditimbulkannya, antara lain:

a) Tipe alat mulut menggigit dan mengunyah yaitu pada kumbang belalang, ulat dan lain-lain.
   - Tanda serangan pada daun yaitu tampak sobekan, gerek an, berlubang-lubang, daun tinggal tulang daun saja, daun merekat/menggulung menja di satu, daun habis sama sekali
   - Tanda serangan pada akar, me nyebabkan tanaman layu dan akhirnya mati
   - Tanda pada polong atau buah tampak berlubang, atau ada bekas gerekan

b) Tipe alat mulut menusuk dan menghisap yaitu pada berbagai macam kepik
   - Tanda serangan pada polong atau biji banyak noda hitam bekas tusukan
   - Daun yang terserang menjadi layu dan kering

c) Tipe alat mulut menghisap yaitu biasanya pada kutu-kutu tanaman
   - Tanda serangan pada daun yaitu munculnya cendawan jelaga
   - Daun yang terserang ber bentuk tidak normal, kerdil, menggulung/ keriting ke dalam
   - Bercak-bercak klorosis pada daun

d) Tipe alat mulut meraut dan meng hisap yaitu pada thrips
   - Tanda serangan pada daun terdapat bercak berwarna putih keperakan
   - Tanaman tumbuh kerdil
   - Jika menyerang bunga, mah kota bunga akan menjadi gugur

Selanjutnya, untuk mengenali hama dapat dilakukan dengan mengamti organismenya. Berikut ini akan di bahas mengenali hama melalui pengamatan langsung.

a. Teknik Pengamatan Hama

Dalam melakukan identifikasi hama diperlukan suatu kegiatan pengamatan langsung di lapangan. Untuk efektifitas dan efisiensi pengamatan diperlukan suatu sampel. Sehingga tidak perlu mengamati seluruh areal pertanaman. Tata cara menentukan sampel pengamatan dilakukan me lalui sampel hama dan sampel tanaman yang terserang hama.

1) Penentuan sampel/contoh hama

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh sampel hama yang menyerang tanaman yaitu me nangkap langsung hama tersebut. Sampel hama tersebut dapat di peroleh dari kelompok vertebrata dan invertebrata. Penangkapan hama kelompok vertebrata seperti; gajah, babi hutan atau tikus, dapat dilakukan dengan menggunakan perangkap. Untuk menangkap hama dari kelompok invertebrata seperti; serangga atau tungau dapat menggunakan perang kap seperti botol perangkap, lampu perangkap, jaring serangga (*sweep net*), atau menangkapnya langsung dengan tangan, atau menggunakan kuas untuk menangkap jenis kutu.

2) Penentuan sampel/ contoh tanaman

Dengan menggunakan sampel bagian tanaman yang rusak dapat digunakan untuk mengenal organisme pengganggunya. Berkaitan dengan pengambilan sampel bagian tanaman yang terserang

hama, maka terlebih dahulu ditentukan petak sampel tanaman. Petak sampel dapat ditentukan dengan cara sistematis, besarnya petak sampel untuk pengamatan hama umumnya sebesar 5 %-20% dari luas seluruh lahan tanaman yang akan diamati. Kemudian sampel tanaman yang terserang hama ditentukan dengan cara acak atau sistematis, misalnya dengan mem buat garis diagonal pada petak sampel, lalu tanaman yang berada pada garis diagonal dijadikan sebagai tanaman sampel/ contoh. Tanaman sampel/ contoh inilah yang akan diamati.

Tata cara penarikan tanaman contoh/ sampel dapat berbentuk huruf U atau sistem diagonal. Bentuk U biasanya digunakan untuk pertanaman yang sempit atau pada petak pertanaman yang memanjang. Contohnya pada pertanaman di teras-teras atau di lereng-lereng. Sedangkan penarikan tanaman contoh berbentuk diagonal, khususnya untuk pertanaman yang luas).

b. Mendiagnosa Gangguan Hama

Diagnosa gangguan tanaman dapat diketahui melalui pengenalan gejala atau tanda-tanda serangan spesifik dari masing-masing hama. Gangguan hama dapat diketahui melalui tanda-tanda atau gejala yang tampak pada bagian tanaman.

Proses diagnosa suatu hama dapat dilakukan melalui beberapa tahap. Pada tahap awal dapat dilakukan terhadap tanaman yang mengalami gangguan. Kegiatan yang dilakukan adalah menjabarkan kondisi gangguan yang dapat dilihat mata. Kemudian amati kondisi di sekeliling tanaman. Jika keseimbangan lingkungan tanaman tidak sesuai, maka gangguan yang disebabkan oleh hama dapat muncul, sehingga tanaman menjadi stres.

Tahap kedua yaitu menindaklanjuti hasil pengamatan pada tahap kesatu. Kegiatan yang dilakukan adalah mencocokkan antara tanda atau gejala kerusakan yang tampak pada tanaman dengan penyebab kerusakan tersebut. Dengan kata lain mencari penyebab gangguan atau kerusakan tanaman tersebut. Dalam hal ini ada catatan penting yang perlu diingat yaitu bahwa satu gejala dapat diakibatkan oleh beberapa penyebab kerusakan. Berdasarkan hasil pengamatan, kemungkinan ada tiga penyebab terjadinya gangguan, yaitu kesalahan perawatan (gangguan fisiologis), gangguan yang disebabkan oleh hama dan penyakit.

Untuk melakukan pekerjaan diagnosa hama diperlukan pengetahuan, keterampilan yang memadai di bidang tanaman dan hama tanaman serta diperlukan sikap teliti dan sabar.

1) Kerusakan Tanaman oleh Hama

   Untuk mendiagnosa gangguan yang ditimbulkan oleh suatu hama, dapat dilakukan melalui penguasaan penge tahuan tentang kondisi tanaman yang rusak atau mengalami gang guan oleh suatu hama tanaman, atau bentuk-bentuk kerusakan dari tanam an dan kotoran yang ditinggalkan oleh organisme pengganggu tanam an. Hal demikian disebut tanda kerusakan tanaman. Contoh tanda tanda atau gejala kerusakan tanaman akibat serangan hama dapat dilihat pada Gambar 13.

Gambar 13. Bentuk KerusakanTanaman

Kondisi tanaman yang terserang hama dapat berbentuk bekas gerekan, bekas gigitan, berlubang lubang. Kerusakan tersebut secara bertahap dapat menghambat pertum buhan dan perkembangan tanaman, akhirnya dapat menurunkan hasil perkebunan tanaman herbal/atsiri . Bentuk kerusakan tanaman oleh serangan hama ditentukan oleh macam/jenis hama yang meng ganggu atau melakukan pengrusak an. Hama tanaman dari kelompok vertebrata seperti gajah, babi hutan, dapat menyebabkan pembibitan tanaman menjadi porak poranda. Bentuk kerusakan akibat hama kelompok invertebrata yakni serangga

2) Mengenali Masalah yang ditimbulkan oleh Hama

Berbagai masalah yang disebabkan oleh hama tanaman, seperti rusak nya bagian tanaman, mulai dari bagian paling atas tanaman atau pucuk sampai ke akar terbawah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap berkembangnya permasalahan hama tanaman dapat disebabkan oleh faktor internal hama dan eksternal hama. Dari faktor internal dapat disebabkan dari

jenis hama. Setiap hama memiliki kemampuan antara lain berkembang biak, daya tahan hidup, melakukan migrasi yang berbeda-beda. Semakin tinggi kemampuan berkembang biak, daya tahan hidupnya, dan bermigrasi, maka semakin tinggi pula permasalahan yang ditimbulkannya (bagi manusia).

Sedangkan dari faktor eksternal hama yaitu iklim dan unsur-unsurnya (misal sinar matahari, curah hujan, kelembaban, dan sebagainya) serta teknik budidaya tanaman akan mendukung tingkat perkembangan suatu permasalah an yang diakibatkan oleh gangguan suatu hama.

Karena pengaruh unsur-unsur iklim tersebut hama tanaman yang bersifat endemis pada suatu daerah biasa nya dapat mereda dan menurun populasinya. Dan sebaliknya dapat bersifat eksplosif (perkembangbiakan yang sangat luar biasa) sehingga populasi hama meningkat secara mencolok.

Keadaan alam dapat menyebabkan lingkungan hidup menjadi merosot kondisinya atau kondisi lingkungan hama tanaman menjadi meningkat /lebih baik. Demikian pula, faktor faktor lain seperti cara budidaya tanaman yakni kegitan persiapan lahan, penanaman, pengairan, pemupukan, akan berpengaruh ter hadap perkembangan dan permasa lahan gangguan yang diakibatkan oleh hama tanaman. Karena itu, terkait dalam pengendalian hama, sebaiknya ditangani secara bijaksana agar tidak terjadi kerusakan lingkungan.

Dari uraian di atas diberikan contoh dalam melakukan diagnosis adalah sebagai berikut:

Bila Anda mengamati kondisi tanaman di lapangan, ditemukan suatu gejala atau tanda yaitu daun terdapat garis garis putih

maka diagnosa penyebab hama adalah terdapat ulat penggerek daun yang membuat terowongan dan memakan daging daun.

Contoh kasus berikutnya, yaitu bila Anda mengamati kondisi tanaman di lapangan, ditemukan gejala atau tanda yaitu pucuk tanaman atau batang terdapat kutu berwarna putih, lama kelamaan tanaman menjadi lemah. Jadi berdasarkan hasil pengamatan di lapangan maka diagnosa penyebab hama adalah kutu putih. Permukaan kutu mempunyai lapisan lilin dan tepung berwarna putih.

Kemudian bila hasil pengamatan ditemukan tanda atau gejala tanaman tampak layu karena batang dan daun lemah serta daun terlihat bekas bintik-bintik, diagnosis penyebab hama adalah kutu hijau yang kadang berwarna kuning kecoklatan yang mengisap cairan pada batang dan daun tanaman.

c. Mengendalikan Kerusakan Tanaman Akibat Hama

Atas dasar hasil diagnosa kerusakan tanaman maka dapat dilakukan tindakan pengendalian hama secara bijaksana. Metode pengendalian hama dapat dilakukan berbagai cara yakni secara fisik/mekanis, biologis, kimia, dan terpadu. Pengendalian secara fisik dapat dilakukan antara lain dengan perangkap. Sedangkan pengendalian hama secara biologis yakni menggunakan predator atau parasitoid. Untuk pengendalian hama secara kimia yaitu menggunakan bahan kimia hayati (organik) ataupun pestisida anorganik.

Pengendalian hama terpadu (PHT) yaitu proses pengendalian yang dilakukan secara bijaksana dengan memperhatikan komponen tanaman, hama sebagai organisme pengganggu, lingkungan, dan

peran manusia. Secara prinsip bahwa pengendalian hama secara terpadu yaitu memadukan beberapa metode pengendalian hama yang ada. Jadi tidak semata-mata hanya pada satu metode pengendalian hama.

Demikian pula untuk pengendalian hama dengan pestisida kimia anorganik harus mempertimbangkan aspek ambang ekonomi.

1) Ambang ekonomi

Ambang Ekonomi (AE) yaitu batas populasi hama telah menimbulkan kerusakan yang lebih besar dari pada biaya pengendalian. Karena itu secara berkelanjutan tindakan pemantauan atau monitoring populasi hama perlu dilaksanakan. Dengan kata lain AE merupakan batas populasi hama atau kerusakan oleh hama yang digunakan sebagai dasar untuk digunakannya pestisida. Di atas AE populasi hama telah mengakibatkan kerugian yang nilainya lebih besar dari pada biaya pengendalian.

Ambang Ekonomi merupakan kepadatan populasi hama yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencegah peningkatan populasi hama berikutnya yang dapat mencapai Aras Luka Ekonomi, ALE (*Economic Injury Level*). Sedangkan ALE didefinisikan sebagai kepadatan populasi terendah yang mengakibatkan kerusakan ekonomi. Kerusakan ekonomi terjadi bila nilai kerusakan akibat hama sama atau lebih besar dari biaya pengendalian yang dilakukan, sehingga tidak terjadi kerugian. Dengan demikian AE merupakan dasar pengendalian hama untuk menggunakan pestisida kimia anorganik.

2) Pengendalian hama dengan pestisida secara bijaksana

Pengendalian secara kimiawi sebenarnya dapat dilakukan dengan meng gunakan zat pemikat *(attractans),* zat penolak (*repellents*), zat pemandul (kemosterilans). Di antara berbagai cara pengendalian hama secara kimia yang paling *banyak* adalah menggunakan pestisida. Ada beberpa hal penting yang perlu diperhatikan agar pemakaian pestisida tersebut efektif dan efisien yaitu:

a) Jenis pestisida harus tepat dan sesuai dengan jenis organisme pengganggu yang akan dikendalikan sehingga alat dan bahan harus disesuaikan. Alat semprot yang digunakan meliputi alat semprot sederhana (*hand sprayer*), *knapsack sprayer*, *mist blower*, dan *power sprayer*. Sedangkan jenis pestisida yang ada dikelompokkan sebagai berikut:

Insektisida : bahan kimia untuk mengendalikan hama serangga

Acarisida : bahan kimia untuk mengendalikan hama tungau

Nematisida : bahan kimia untuk mengendalikan hama nematoda

Ovisida : bahan kimia untuk memberantas telur serangga

Larvasida : bahan kimia untu memberantas larva serangga

Rodentisida : bahan kimia untu mengendalikan hama tikus

Molluscida : bahan kimia untu mengendalikan hama siput

b) Dosis dan konsentrasi pestisida yang akan digunakan harus tepat. Dosis adalah jumlah pestisida dalam liter atau kilogram yang digunakan untuk mengendalikan hama per satuan luas tertentu. Sedangkan konsentrasi pestisida dibagi dalam tiga macam:
   - Konsentrasi bahan aktif yaitu persentase bahan aktif suatu pestisida dalam larutan yang sudah dicampur dengan air.
   - Konsentrasi formulasi yaitu banyaknya pestisida dalam ml atau gram setiap liter air.
   - Konsentrasi larutan (konsentrasi pestisida dalam larutan) yaitu persentase kandungan pestisida dalam suatu larutan jadi.

Perhitungan kebutuhan pestisida

Contoh :

Diketahui kebutuhan cairan semprot 320 liter/ha. Untuk mengendalikan hama seluas 0,5 ha, konsentrasi semprotan yang dianjurkan untuk pestisida 45 EC adalah 0,04%.

a. Jika kapasitas alat semprot yang digunakan 8 iter, berapa kebutuhan cairan semprot untuk mengendalikan hama selaua areal tersebut?
b. Berapa liter formulasi dagang yang dibutuhkan untuk menangani areal tersebut?
c. Berapa liter formulasi dagang yang dibutuhkan untuk pengisian alat semprot?

Jawab:

- Kebutuhan cairan semprot : 320 lt/ha
- Konsentrasi yang dianjurkan : 0,04%
- Konsentrasi bahan aktif dalam formulasi 45 EC : 45%
- Kapasitas alat semprot : 8 lt
- Areal yang harus dikendalikan hamanya : 0,5 ha = 5000 m^2

a. Kebutuhan cairan semprot untuk menangani hama seluas 0,5 ha adalah:

$$= \frac{\text{Luas areal yang ditangani}}{10.000\ m^2} \times \text{kebutuhan cairan semprot/ha}$$

$$= \frac{5.000\ m^2}{10.000\ m^2}\ 320\ \text{lt} = 160\ \text{lt}$$

b. Kebutuhan pestisida (formulasi dagang) untuk mengendalikan hama seluas 0,5 ha

$$\text{Volume pestisida} = \frac{\text{Kebutuhan cairan semprot untuk 0,5 ha} \times \text{konsentrasi yang dianjurkan}}{\text{\% bahan aktif dalam formulasi}}$$

$$\text{Volume pestisida} = \frac{160\ \text{lt} \times 0{,}04}{45} = 0{,}142\ \text{lt}$$

c. Kebutuhan pestisida (formulasi dagang) untuk pengisian alat semprot yaitu:

$$\text{Volume pestisida per pengisian sprayer} = \frac{\text{Vol formulasi komersial untuk 0,5 ha} \times \text{kapasitas sprayer (lt)}}{\text{Kebutuhan cairan semprot untuk 0,5 ha}}$$

$$= \frac{0{,}142 \times 8}{160} = 0{,}007 \text{ liter}$$

Di atas telah dijelaskan bahwa dalam melakukan diagnosa gangguan hama, diperlukan pengetahuan dan keterampilan tentang tanaman sehat juga pengetahuan dan keterampilan tentang hama tanaman. Selain penguasaan kedua hal tersebut diperlukan pula pengalaman di lapangan. Berikut ini diberikan penugasan untuk mencoba atau praktik di lapangan.

LEMBAR KERJA

A. Judul : Pengamatan/pemantauan kepadatan hama tanaman

B. Tujuan : Peserta didik mampu menentukan sampel pengamatan hama pada tanaman herbal/atsiri sesuai prosedur di lapangan, bila disediakan lahan tanaman herbal/atsiri.

C. Waktu 3 x JP

D. Alat dan Bahan :
- Areal tanaman herbal/atsiri
- Meteran
- Tali rafia
- Golok
- Ajir
- Kantong plastik
- Gunting
- Pisau
- Loup
- Alat Pelindung Diri (APD)

E. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan pemantauan kepadatan hama tanaman herbal/atsiri, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Gunakan pakaian lapangan untuk bekerja di lahan
- Pastikan semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik sesuai fungsinya
- Gunakan alat pelindung diri secara lengkap dan benar
- Siapkan persedian obat luka
- Setelah selesai pelaksanaan kegiatan pastikan semua peralatan dalam keadaan bersih dan berfungsi baik kembali, kemudian catatlah kegiatan penggunaan dan kondisi alat sesuai format kartu yang tersedia.
- Kembalikan dan atur penempatan peralatan seperti semula

F. Langkah Kerja

1. Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 orang;
2. Bagi tugas setiap anggota kelompok sehingga masing-masing memiliki peran dan tanggungjawab yang jelas;
3. Keberhasilan tugas merupakan hasil kerja tim;
4. Persiapkan semua peralatan pengolahan tanah dan perlengkapan APD;
5. Lakukan pada permulaan dan pengakiran bekerja dengan berdoa;
6. Tentukan ukuran sampel 50% dari 30 tanaman yang ada di lahan
7. Pola pengambilan sampel secara zig zag.
8. Interval pengambilan sampel 1 minggu sekali selama satu bulan
9. Tentukan ambang tindakan 5 ekor hama per tanaman
10. Fase hama yang diamati adalah ulat/larva
11. Pengamatan dilakukan di lahan berbeda untuk kelompok yang berbeda. Data hasil pengamatan secara periodik dicatat pada form Tabel 14.

Tabel 14. Form Pengamatan Kepadatan Populasi Hama

Lokasi areal tanaman: ....
Nama Tanaman : ....
Hari/Tanggal : ....
Pengamatan ke : ....

No	Nama hama	Deskripsi bentuk kerusakan tanaman	Jumlah hama	Keterangan

12. Diskusikan hasil pengamatan dengan teman Anda dalam hal:
    a. Apakah dengan kondisi kepadatan populasi hama yang diamati perlu atau tidak melakukan tindakan pengendalian? Jika perlu tindakan pengendalian hama, mengapa? Jika tidak perlu pengendaian hama, mengapa?
    b. Pada pengamatan hari ke berapa kepadatan populasi ulat lebih kecil dari ambang tindakan (ambang ekonomi) ?
    c. Pada pengamatan hari ke berapa kepadatan populasi ulat lebih besar dari ambang tindakan (ambang ekonomi) ?

Selamat Anda telah memiliki pengalaman mencoba kegiatan pemantauan kepadatan populasi hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri dan hasil menyimak informasi dari berbagai sumber. Dari pengalaman tersebut Anda mulai berpikir kritis untuk mengkaitkan antara hasil menyimak/mengamati informasi dan hasil pengalaman praktik pemantauan kepadatan populasi hama sehingga diperoleh pemahaman/penalaran yang lebih lengkap. Dengan demikian Anda memiliki pengalaman berpikir secara lengkap dan akurat sehingga dapat membuat suatu kesimpulan tentang kerusakan tanaman akibat serangan hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri.

Hasil penalaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

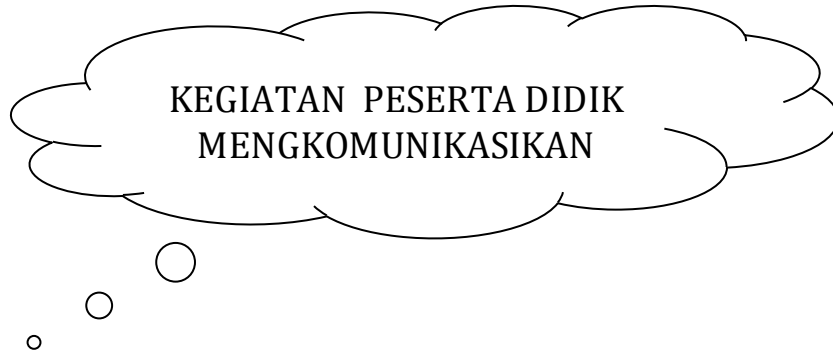
....

....

....

....

....

KEGIATAN PESERTA DIDIK MENGKOMUNIKASIKAN

Komunikasikanlah kesimpulan dan saran tentang kerusakan tanaman akibat hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Kegiatan komunikasi dapat dilakukan dalam bentuk tertulis (laporan singkat sebagai portofolio) dan atau disampaikan secara lisan.

3. Refleksi

Setelah Anda mempelajari pemeliharaan kesuburan tanah pada produksi tanaman herbal/atsiri, maka jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda miliki.

a. Pengetahuan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran kerusakan tanaman akibat hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri

   ....

   ....

....

....

b. Keterampilan penting apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran kerusakan tanaman akibat hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri

....

....

....

....

c. Sikap sosial apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran kerusakan tanaman akibat hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Pilih yang sesuai *(jujur, disiplin, tanggungjawab, gotong royong, kerjasama, toleran, damai, santun, responsif, dan proaktif)*

....

....

....

....

....

....

d. Sikap spiritual apa saja yang Anda peroleh selama pembelajaran kerusakan tanaman akibat hama pada areal perkebunan tanaman herbal/atsiri. Pilih yag sesuai *(bersyukur, sabar, mengagumi karunia/pemberinan Allah)*

....

....

....

....

....

4. Tugas

Sebagaimana kita ketahui bahwa hama, tanaman, dan lingkungan memiliki hubungan yang saling berpengaruh. Contoh aktivitas tanaman dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dan kondisi tertentu pada tanaman akan menarik hama untuk menyerangnya. Berkaitan dengan interaksi ketiga komponen tersebut lakukanlah tugas sebagai berikut:

a. Dari pengalaman belajar Anda, kelompok hama manakah yang banyak ditemukan. Jelaskan!
b. Dari pengalaman belajar Anda, kondisi tanaman seperti apa yang banyak terserang hama. Jelaskan!
c. Dari pengalaman belajar Anda, tingkat kepadatan populasi hama berapakah yang di atas ambang ekonomi. Jelaskan!
d. Dari pengalaman belajar Anda, bagian tanaman manakah yang banyak mengalami kerusakan akibat hama. Jelaskan!
e. Dari pengalaman belajar Anda, tindakan pengendalian hama manakah yang efektif dan efisien? Jelaskan!

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas!

a. Serangga hama banyak ditemukan di lapangan. Mengapa demikian? Jelaskan!
b. Apa keuntungan ditetapkannya Ambang ekonomi dalam pengendalian hama ? Jelaskan!
c. Misal nilai ambang ekonomi hama ditetapkan jika rata-rata populasi hama per pohon 5 ekor. Jelaskan!

C. Penilaian

1. Sikap (skor :25%)

a. Sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik.

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan pengendalian hama				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan Yang Maha Esa				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi				
4	Mengungkapakan kekaguman secara lisan maupun tulisan ketika melihat kebesaran Tuhan Yang Maha Esa				
5	Merasakan kenyamanan atas keberadaan dan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa saat melakukan pengendalian hama tanaman herbal/atsiri				
Jumlah skor					

Keterangan :

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

c. Lembar Penilaian Diri (sikap jujur)

Petunjuk :

3) Bacalah pernyataan yang ada di dalam kolom dengan teliti
4) Berilah tanda cek (√) sesuai dengan kondisi dan keadaan kalian sehari-hari , dengan kriteria :

SL : selalu melakukan sesuai pernyataan

SR : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

KD : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

TP : tidak pernah melakukan

No.	Pernyataan	TP	KD	SR	SL
1	Saya tidak menyontek pada saat mengerjakan ulangan				
2	Saya menyalin karya orang lain dengan menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
3	Saya melaporkan kepada yang berwenang jika menemukan barang				
4	Saya berani mengakui kesalahan yang saya dilakukan				
5	Saya mengerjakan soal ujian tanpa melihat jawaban teman yang lain				

d. Lembar penilaian diri antar peserta didik (sikap disiplin)

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut:

4 : selalu melakukan sesuai pernyataan

3 : sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang - kadang tidak melakukan

2 : kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 : tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	skor			
		1	2	3	4
1	Masuk kelas tepat waktu				
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu				
3	Memakai seragam sesuai tata tertib				
4	Mengerjakan tugas yang diberikan				
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran				
Jumlah skor					

2. Pengetahuan (skor: 50%)

Jawablah pertanyaan di bawah ini secara singkat dan jelas!

a. Serangga merupakan salah satu kelompok hama yang dominan . Jelaskan!
b. Kerusakan pada bagian tanaman erat hubungannya dengan serangga hama. Jelaskan!
c. Kerusakan hama karena serangga dapat diidentifikasi berdasarkan tipe alat mulut. Jelaskan tipe alat mulut!
d. Pengendalian hama dapat dilakukan dengan beberapa cara. Jelaskan!
e. Penggunaan pestisida anorganik harus digunakan secara hati-hati dan bijaksana. Jelaskan!

3. **Keterampilan (skor: 25%)**

Soal

Jika Anda sebagai seorang petugas pengamat hama, bagaimanakah Anda mempersiapkan dan melakukan tugas pengamatan hama serangga pada areal tanaman herbal/atsiri serta melaporkannya untuk tindakan pengendalian hama. Kerjakan hal tersebut pada areal tanaman herbal/atsiri yang telah dipersiapkan.

Penilaian kinerja pengamatan hama pada tanaman herbal/atsiri

No.	**Aspek yang dinilai**	**Penilaian**		
		1	**2**	**3**
1.	Persiapan dan penentuan petak sampel			
2.	Teknis pelaksanaan kerja			
Jumlah skor				

Rubrik penilaian kinerja pengamatan hama pada tanaman herbal /atsiri

Aspek yang dinilai	**Penilaian**		
	1	**2**	**3**
Persiapan dan penentuan petak sampel	Langsung menuju lokasi pemantauan/ pengamatan	• Blanko pengamat an dipersiapkan • Menentukan petak sampel di areal lokasi pe mantauan sesuka petugas	• Jumlah kepadatan populasi hama per pohon telah diten tukan • Blanko pengamat an dipersiapkan • Menentukan petak sampel di areal lokasi pemantauan

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
			sesuai kaidah
Teknis pe laksanaan kerja	• Petugas ke lokasi petak sampel me ngamati keru sakan tanam an • Melaporkan jumlah kepadatan populasi hama per tanaman	• Petugas ke lokasi petak sampel me ngamati kerusakan tanaman • Menghitung jumlah hama per tanaman • Melaporkan jumlah kepadatan populasi hama per tanaman	• Petugas ke lokasi petak sampel me ngamati kerusakan tanaman • Mengamati dan mencatat hama yang ditemukan dari waktu/hari ke hari berikutnya • Menghitung jumlah hama per tanaman • Melaporkan jumlah kepadatan populasi hama per tanaman

III. PENUTUP

Buku teks bahan ajar siswa SMK yang berjudul Agribisnis tanaman herbal/atsiri ini dikembangkan berdasarkan silabus yang ada pada Kurikulum 2013. Melalui buku teks ini diharapkan siswa SMK dapat menggunakan buku teks ini dengan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yaitu dimulai dari kegiatan peserta didik melakukan pengamatan fakta atau referensi, membuat pertanyaan, melakukan percobaan/praktik, melakukan penalaran dari hasil belajar sebelumnya kemudian membuat suatu kesimpulan dan akhirnya peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil-hasil belajar yang telah dicapai. Untuk mengetahui penguasaan hasil belajar peserta didik maka dilakukan penilaian pada setiap akhir pembelajaran.

Berkaitan hal tersebut di atas, Guru memiliki peran sangat penting dalam membimbing, mengarahkan dan mengontrol proses pembelajaran yang dialami peserta didik serta melakukan penilaian proses dan hasil belajar peserta didik.

Semoga buku teks bahan ajar siswa SMK ini dapat bermanfaat bagi kemajuan pendidikan nasional, khususnya pendidikan menengah kejuruan bidang pertanian. Akhirnya saya ucapkan selamat belajar semoga sukses.

DAFTAR PUSTAKA

Afandie R dan Nasih WY. (2005). Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta. Cetakan ke 5. Bab 2. 37-47

Anonim, (1986). Buku Kerja. Bercocok Tanam I. CV. Yasaguna.

..............., (2008). Penerapan K3 Belum Maksimal, Harian Analisa, http://analisadaily.com/ 2008/Maret/23/0.htm.

..............., (1996). Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Per.05/MEN/1996. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Permenaker_05_tahun_1996.pdf*

..............., (2007). Kesehatan dan Keselamatan Kerja Untuk Petani, Pusat Kesehatan Kerja, Departemen Kesehatan RI

..............., (2008).Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, OHSAS 18001,.

..............., (1970).Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja,

Djafaruddin. (2004). Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Bumi Aksara. Cetakan ke 3. Bab 4. Hal 13-16.

Emanuel B. (2007). Pengendalian Gulma di Perkebunan. Kanisius. Yogyakarta.Cetakan ke 5. Bab II-V. Hal 13-36.

http://agraris.adakata.com/budidaya-kayu-manis/

http://bik3lrescue.blogspot.com/2013/04/alat-pelindung-diri-apd.html

http://3.bp.blogspot.com/hgdGuh0z5I/AwFdzxr3XYE/s1600/sembur_racun.png

http://obatherbalnusantara.wordpress.com/2011/12/08/manfaat-khasiat-kayu-manis/

http://yprawira.wordpress.com/budidaya-aneka-tanaman-mengkudu/

http://downloadgratisgambar.com/foto-bunga-kumis-kucing.html
http://binahong.org/binahong-tanaman-obat/

http://healthsafetyprotection.com/apd-ppe/

Henry K. Indranada. (1986). Pengelolaan Kesuburan Tanah. PT. Bina Aksara. Jakarta. Bab 1. Hal 1-5.

Imas Aisyah dan Setio P. (2003). Mengendalikan Hama. Seri Modul Berbasis Komptensi. Depertemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal Pendidikan asar dan Menengah. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.

Jody Moenandir. (1988). Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma. Jakarta: CV Rajawali,

Pracaya. (2008). Hama dan Penyakit Tanaman. Edisi Revisi. Cetakan ke 11. Penebar Swadaya.

Rahmat Rukmana dan Un Sugandi S. 2007. Gulma dan Teknik Pengendalian. Kanisius. Yogyakarta. Cetakan ke 7. Bab III. 45-54

Sarwono Hardjowigeno. (1992). Ilmu Tanah. PT. Melton Putra, Jakarta.